А. П. КАПИЦА

МАТЕРИК ЛИ АНТАРКТИДА

1961

ИЗДАТЕЛЬСТВО ЗНАНИЕ

СЕРИЯ XII

ГЕОЛОГИЯ и ГЕОГРАФИЯ

10

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

Кандидат географических наук
А. П. КАПИЦА

МАТЕРИК ЛИ АНТАРКТИДА?

(Исследования полярных стран)

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

Москва 1961

Исследование полярных стран — Арктики и Антарктики — увлекательная задача науки. Советские исследователи одними из первых проникли в недоступные районы Арктики, а в последние годы — в сердце Антарктиды.

В брошюре описаны достижения советских ученых в изучении Антарктиды, сотрудничество советских полярников с исследователями других стран. Читатели познакомятся с историей решения вопроса — материк ли Антарктида, узнают о героических буднях участников советских экспедиций в Антарктику.

ЗАЧЕМ УЧЕНЫЕ ИЗУЧАЮТ АНТАРКТИДУ?

АНТАРКТИДА — огромный материк, раскинувшийся на 14 млн. *кв. км* вокруг Южного полюса. На огромных ледяных полях только изредка можно увидеть скалу или гору... Материк, сложенный льдом и снегом, без единого куста, дерева или просто травинки. Безжизненный, мертвый материк... Только на самом краю, там, где его омывают воды трех океанов, можно встретить жизнь, но и эта жизнь связана с морем, а не с континентом.

Пингвины и тюлени, поморники и буревестники — все живут морем, материк не дает им ничего. Ледяные ветры и ураганы, метели и пу́рги властвуют здесь. Они могут убить все живое, заморозить, засыпать снегом.

Этот суровый континент с недавнего времени стал привлекать внимание людей. Открытый всего 140 лет назад русскими мореплавателями Ф. Ф. Беллинсгаузеном и М. П. Лазаревым, он был последним на земном шаре и поэтому получил номер «шестого континента».

Многие смелые исследователи достигали его берегов, некоторым удавалось проникнуть вглубь, но многого о нем все равно не удавалось узнать. К середине нашего века мы только знали его контуры и немного о внутренних районах. Известный исследователь Антарктиды американец Р. Бэрд в 1947 году писал, что мы знаем о внутренних районах Антарктиды меньше, чем об обращенной к нам стороне Луны.

И когда ученые всего мира решили предпринять в 1957—1958 годах объединенные исследования Земли под названием Международный геофизический год (МГГ), то особое внимание обратили на Антарктиду. Дальше я остановлюсь на некоторых вопросах ее изучения, а сейчас постараюсь ответить на один вопрос: зачем ученые исследуют Антарктиду?

До сих пор мы очень мало знали об Антарктиде. Она была белым пятном на карте мира. И когда климатолог строил климатические карты земного шара, то изотермы и изобары обрывались над этим белым пятном. Когда магнитолог проводил силовые магнитные линии Земли, то в районе Ан-

тарктиды он вынужден был вести неуверенный пунктир через неисследованные районы... И так было по каждой специальности, по каждой научной дисциплине, которая занималась изучением физики Земли.

Физика — наука точная, она базируется на эксперименте, т. е. на данных измерений в натуре, в лаборатории или природе, и когда сталкивается с областью или явлением непонятным или неясным, изучает его. Антарктида также была белым пятном не только на карте мира, но и в наших знаниях. Но для ее изучения надо потратить большие средства, а это под силу только группе стран. Вот почему ученые объединились для изучения Антарктиды. Значит, изучать Антарктиду надо для полноты сведений о земном шаре.

Но встает второй вопрос, что получит человечество от изучения Антарктиды? Кроме увеличения знаний, получит ли человек сегодня какую-нибудь практическую пользу? И опять существует только один ответ: «Да, получит».

Антарктида оказывает огромное влияние на климат земного шара. Не зная климата и метеорологических процессов Антарктиды, трудно делать прогнозы погоды во всем мире, а не зная заранее, что нам готовит погода, человеку трудно бороться со стихией.

Казалось бы, ледниковый покров Антарктиды не имеет к нам, живущим в северном полушарии, никакого отношения. Но это неверно. Несколько десятков тысяч лет назад огромную территорию Европы, Азии и Америки занимал такой же ледниковый покров. Он двигался по нашей стране, перепахивая равнины и горы. Талые воды текли под ним и вдоль его краев, образуя долины и озера.

Потом ледник растаял, отступил и исчез. Снова началась жизнь в местах, где недавно лежал километровой толщины лед. Прошли тысячелетия. Человек достиг современного уровня знаний, и именно теперь он пытается воссоздать историю развития рельефа стран, в которых он живет. Если он будет знать, как двигался и развивался ледник, он сможет дать ответ и на такой вопрос: где искать строительные материалы — песок, гравий, глины? А ведь часто нам приходится возить эти материалы издалека только потому, что мы не знаем, что они есть рядом, неглубоко, скрытые иногда несколькими метрами поверхностного грунта.

Изучая закономерности движения льда в Антарктиде, мы сможем выявить законы движения ледников вообще и на основании полученных сведений восстановить картину древних оледенений в Европе и на других материках.

Кроме того, хотя Антарктида в настоящее время для нас и не представляет большого интереса, но пройдут годы, мы полнее изучим ее недра, и положение может коренным образом измениться. Наука развивается так быстро, что завтра

континент, который еще сегодня никому не нужен, может стать в центре внимания.

В этой книге рассказывается об истории исследования Антарктиды, вернее истории вопроса, который был задан давно, но получил ответ только в последние годы:

Материк ли Антарктида?

Над решением этого вопроса трудились ученые нескольких государств в течение Международного геофизического года, и в решении его самую большую роль сыграли советские ученые.

В этой книге затрагивается ряд тем, прямо или косвенно связанных с основной, но не на все вопросы дается ответ. Если читатель заинтересуется ими, то в конце книги он найдет перечень литературы, прочитав которую сможет получить более полные ответы на интересующие вопросы.

ИСТОРИЯ ВОПРОСА — МАТЕРИК ЛИ АНТАРКТИДА?

Часто после лекции о ледниках Антарктиды или даже просто в разговоре, когда касаешься вопроса об огромных толщах льда в Антарктиде, задают вопрос: материк ли Антарктида?

Вопрос этот не нов — уже давно перед учеными встала эта проблема. Еще когда по огромным айсбергам, встречавшимся мореплавателям, можно было заключить, что суша покрыта толстым слоем льда, уже тогда встал вопрос: каков он, этот ледяной континент, а может быть, никакого континента и нет, а есть только огромная глыба льда, лежащая на морском дне?

Но проходили годы. Экспедиции Скотта, Шеклтона, Амундсена, Моусона проникают в глубь материка. Ценою гибели замечательных людей и исследователей взят Южный полюс и получены первые сведения о том, что не только на берегу лед толстым панцирем сковывает землю, но даже и на расстоянии тысяч километров от берега нет настоящей земли. Какова же толщина этого льда?

Ученые, бывшие в глубине материка, говорят, что там есть горы, которые пронзают ледниковый покров, возвышаясь на сотни метров. Но гор немного. Значительно больше льда и снега. На сотни и тысячи километров тянется плоское ледяное плато; толщина его неизвестна. Начинаются догадки. Ученые используют косвенные признаки, для того чтобы определить толщину ледникового покрова Антарктиды. Они рассуждают так: если Антарктида обыкновенный материк, то подо льдом скрывается такой же континент, как Евразия, Америка, Африка или Австралия. Мы знаем, что средняя высота этих материков около 800 *м* над уровнем моря. Средняя же высота Антарктиды приблизительно около 2300—2500 *м*, значит

средняя толщина ледникового покрова Антарктиды 1500—1700 *м*.

Но скептики возражают: какой же это обыкновенный материк, если 85% его поверхности покрыто льдом? Под ним вполне может быть архипелаг островов, горные вершины которых выходят из-под льда.

Находились и такие, которые говорили совершенно противоположное: Антарктида не архипелаг островов, а, наоборот, материк в виде огромного плоскогорья, поднятого на высоту 2000—3000 *м* над уровнем моря и покрытый сравнительно тонким слоем льда 200—300 *м* толщиной.

Все это были лишь догадки, а спор могли решить только факты. А факты, особенно в центральных районах Антарктиды, добыть трудно. Все помнят невероятные трудности походов Шеклтона, Скотта и Амундсена. И хотя эти люди проникли очень далеко от берега, все же научные результаты походов были небольшие. Да это и понятно. Тогда основной груз составляла пища, палатки и спальные мешки. И этот груз приходилось тащить людям самим. Но все-таки они брали с собой барометры и теодолиты, которые позволяли измерить высоту ледника и координаты скал по маршруту к Южному полюсу.

Эти первые экспедиции дались человечеству дорогой ценой. Роберт Скотт — английский исследователь и его четыре спутника погибли. Но все-таки Южный полюс был взят Амундсеном и Скоттом. Это произошло в 1912 году.

Долгое время человек не решался снова проникнуть в глубь материка. Но вот в 1929 году американский исследователь Ричард Бэрд пролетел по маршруту Амундсена и достиг Южного полюса. Сделав над ним круг, он возвратился на береговую базу. Это был смелый полет, но он дал еще меньше результатов, чем поход Амундсена 17 лет назад.

В 1929, 1935, 1939—1941 годах Бэрд и летчики его экспедиции совершают ряд полетов над Антарктидой. В 1935 году Элсуорт сделал первый трансантарктический перелет. В 1947 году американская экспедиция организовала серию полетов над Антарктидой. Постепенно все четче проступают контуры шестого континента и все яснее становится, что мы знаем о нем ничтожно мало.

После экспедиций Скотта и Амундсена прошло более 40 лет, но никто не стоял еще на Южном полюсе, никто не пробовал садиться в центральных районах Антарктиды на самолете. И по-прежнему мы ничего не знаем о толщине льда в центральных районах. Какова же толщина — метры, сотни метров или километры?

В 1950 году объединенная Норвежско-Британо-Шведская экспедиция впервые со специальной аппаратурой поднимается на ледниковое плато Антарктиды и устанавливает, что в

районе Земли королевы Мод на расстоянии 500 *км* от берега толщина льда достигает 2200 *м*. И это ведь на краю ледникового плато, где высота всего 2500 *м*! А что же в центральных районах, где, как показали полеты, высота достигает 4000—5000 *м*? Может быть, там толщина льда 4—5 *км*?

Снова разгораются споры, и снова все упирается в отсутствие фактов.

Так обстояло дело с вопросом о том, материк или не материк Антарктида, когда ученые всего мира решили провести Международный геофизический год. Как указывалось выше, ученые считали, что в течение этого года надо обратить большое внимание на Антарктиду и особенно на изучение ее ледникового панциря.

Одиннадцать государств решили послать в Антарктиду свои экспедиции. Большинство этих экспедиций должны были создать научные станции на берегу материка. Советский Союз и Соединенные Штаты Америки запланировали организовать станции во внутренних районах материка.

ПОДГОТОВКА К ЭКСПЕДИЦИИ В АНТАРКТИДУ

Лето 1955 года для меня было особенно жарким. Быстрыми темпами шло снаряжение Первой советской антарктической экспедиции. Мне, молодому ученому, выпала честь участвовать в ней. Я буду заниматься ледником. Моя профессия — гляциология.

Шла напряженная работа по подготовке к экспедиции. Надо заказать приборы для измерения температуры, плотности, твердости, теплопроводности льда. Кроме научных приборов, приходилось заниматься сотнями других вопросов: снаряжением, лыжами, ледорубами, одеждой. Бывали и забавные приключения. В специальной мастерской нам шили климатическую одежду, в которой мы могли бы работать при температуре до —60°. Образцы одежды доставлялись в Главсевморпуть. В большой комнате, где расположен штаб экспедиции, стоит шум от пишущих машинок, выстукивающих сотни писем в день с заказами на оборудование, материалы, продовольствие.

Начальник экспедиции Михаил Михайлович Сомов — Герой Советского Союза, известный полярник — сидит за столом, заваленным грудой писем; сейчас он с сомнением рассматривает куртку п у х-к а э. Подхожу к нему.

— Михаил Михайлович, сейчас я еду в термокамеру испытывать приборы при минус 60 градусов.

Михаил Михайлович скептически осматривает образец одежды и, глядя на меня, просит:

— Андрей Петрович, заодно проверьте и эту одежду, что-то она мне не внушает доверия.

— Хорошо.

На следующий день М. М. Сомов спрашивает:

— Ну, как одежда?

— Замерз, Михаил Михайлович, еле отогрелся!

Михаил Михайлович вызывает заведующего пошивочной мастерской и учиняет ему разнос.

— Так это же макет на вате, а не на гагачьем пуху, как предусмотрено проектом, — оправдывался тот под общий хохот.

Нас беспокоит один очень важный вопрос: как мы будем измерять мощность ледника? Основной и, пожалуй, единственный надежный способ — это сейсмоакустическое зондирование, но для этого нужен специалист. Специалиста М. М. Сомов дать наотрез отказался.

— Наша задача, — говорит он, — построить береговую базу, чтобы на следующий год, опираясь на нее, Вторая экспедиция пошла в глубь материка. Мы же маршрутов производить не будем, лишний человек нам сейчас будет только мешать.

Приходится согласиться. Ну, а если нам удастся все-таки совершить внеплановый маршрут и мы не сможем измерить толщину льда? Совещаемся с товарищами и приходим к выводу, что надо самим научиться работать со сложной сейсморазведочной аппаратурой. Выбор падает на меня. Я сажусь за книги, советуюсь со специалистами, знакомлюсь с аппаратурой.

Метод сейсмозондирования заключается в следующем: если на поверхности земли или льда произвести взрыв, то от точки взрыва начинают распространяться так называемые сейсмические волны. Эти волны, пробегая с какой-то скоростью по однородной породе, отражаются от границы с другой породой. Отраженная волна возвращается на поверхность. Специальные электронные приборы усиливают и регистрируют вернувшуюся волну, т. е. записывают ее на фотобумагу. Зная время взрыва и время возвращения волны, мы можем определить время пробега волны внутри породы. Помножив время на скорость пробега волны, мы получаем расстояние, пройденное волной. Так как это путь туда и обратно, то его надо поделить пополам, чтобы получить толщину слоя породы.

В Антарктиде взрывная волна пройдет по толще льда и отразится от коренного, скального ложа, на котором лежит ледник. Все это на первый взгляд довольно просто, но если познакомиться с этим ближе, то дело осложняется хотя бы тем, что время пробега волны надо измерять с точностью до одной тысячной секунды, а колебания на поверхности при возврате волны нужно усилить в десятки тысяч раз, чтобы их можно было записать и измерить. Для этого создана очень

сложная электронная аппаратура, называемая сейсмостанцией. Она монтируется в кузове двухтонного грузовика и весит около 1—1,5 *т*. Для нас такая аппаратура была слишком громоздка.

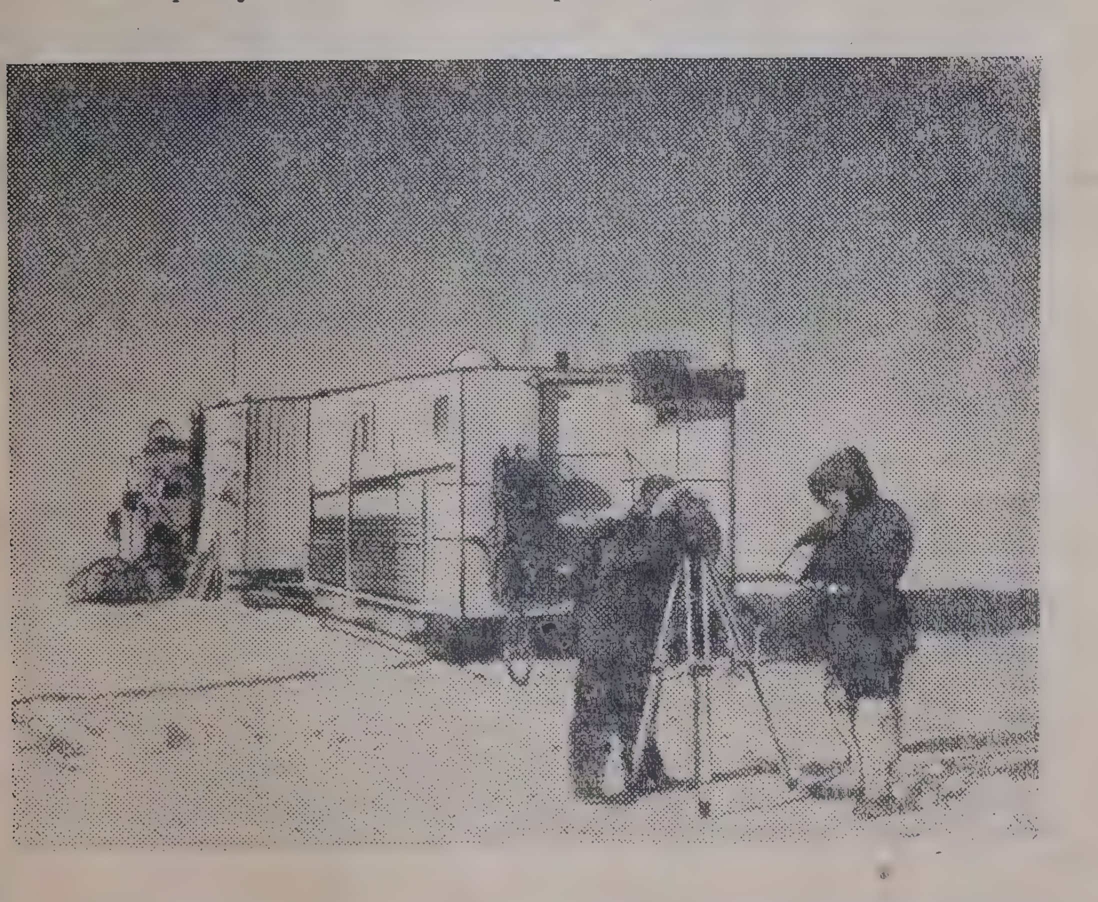
Снова поиски. И, наконец, найдена портативная аппаратура, ее вес «всего» 200 *кг*.

Для того чтобы измерять, нужно производить взрывы. Для этого мне пришлось кончать специальные курсы взрывника. Учеба происходила параллельно с основной работой по подготовке к экспедиции. Легко понять поэтому, что лето 1955 года показалось особенно жарким...

ПЕРВЫЙ СОВЕТСКИЙ ПОХОД В АНТАРКТИДУ

Но когда в январе 1956 года я бережно выгружал в Мирном сейсмостанцию, я не жалел об этом. Кругом, насколько было видно, простиралась белая пустыня ледника, и никто не знал ее толщины, а у нас была аппаратура, которой можно ее определить.

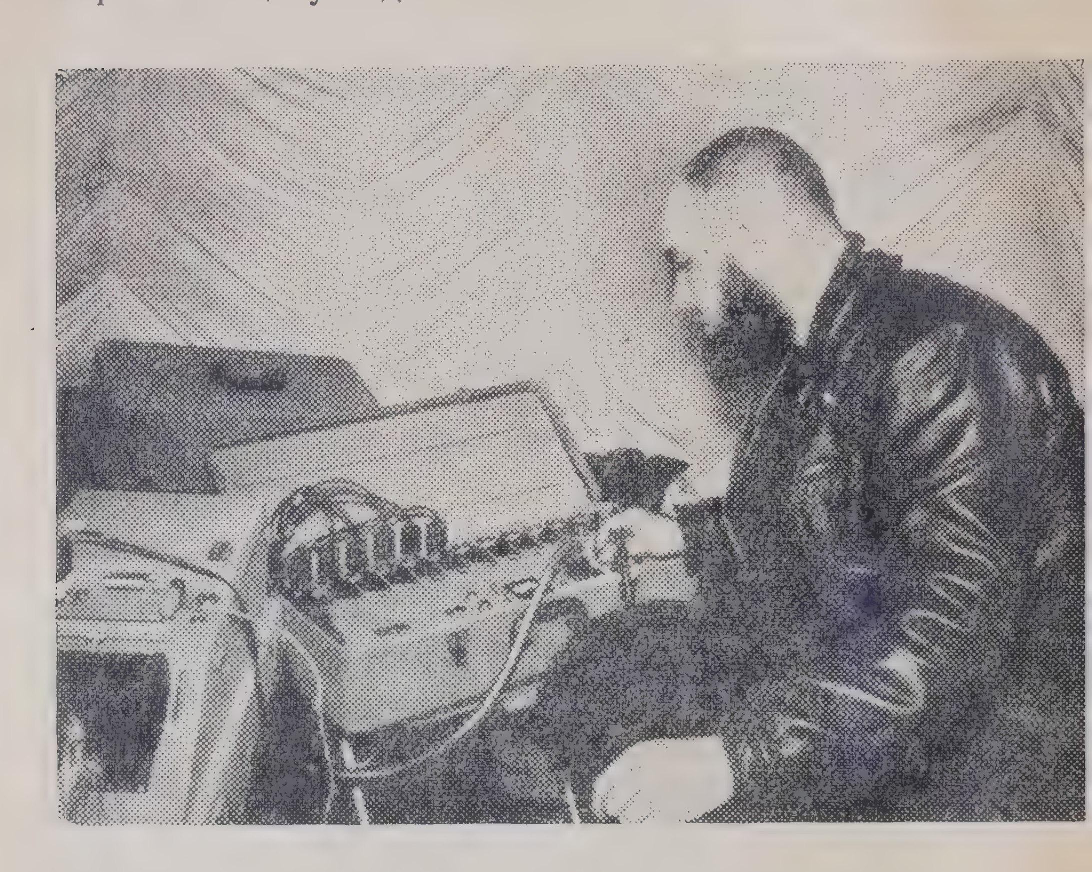
Наступила горячая пора выгрузки и строительства Мирного. В марте ушел последний корабль, и мы стали готовиться



В апреле 1956 года из Мирного вышел первый санно-тракторный поезд. По пути следования велись гляциологические, геофизические и метеорологические наблюдения.

к зимовке. Когда в Мирном начали всерьез говорить, что надо произвести разведку в глубь материка, я снова достал сейсмостанцию из ящика и стал ее настраивать.

После того, как вопрос о первом походе в глубь материка был решен окончательно и начались споры о том, кто в нем будет участвовать, мы уже твердо знали, что скоро начнем мерить толщину льда.



Я сильно волновался, когда включил аппаратуру и на зеленом экране увидел пляшущие световые зайчики.

2 апреля 1956 года из Мирного вышел санно-тракторный поезд. Он состоял из двух тракторов С-80 и шести санных прицепов. На одних санях был построен домик, в нем жило 11 участников похода во главе с начальником экспедиции М. М. Сомовым. На специальных амортизаторах, смягчающих удары саней о твердые заструги, была укреплена сейсмостанция.

Когда мы отошли от Мирного на 8 *км*, я произвел первое измерение мощности льда. Я сильно волновался, когда включил аппаратуру и на зеленом экране увидел пляшущие световые зайчики. Но почему же они пляшут? Они должны стоять на месте. Значит, поверхность льда дрожит. Отчего? Я вышел из домика и услышал рокот двигателя трактора. Ну, конечно, работающие двигатели сотрясают поверхность

ледника, а чувствительные приборы это записывают. Сажусь за рычаги трактора и отгоняю его подальше.

Теперь зайчики на экране стоят как вкопанные. Произвожу взрыв, записываю на фотобумагу колебания льда, проявляю ее и в свете красного фонаря вижу — есть! Отражение получено. Быстро произвожу подсчет. Оказывается, здесь в 8 *км* от берега, где высота ледника 350 *м* над уровнем моря, мощность ледника равна 580 *м*. Значит, ложе ледника лежит ниже уровня моря на 230 *м*. Если бы ледник отступил на 8 *км*, в этом месте было бы море глубиной в 230 *м*.

На следующий день двинулись дальше. С трудом тянули тракторы тяжелый поезд. Обходя предательские трещины, медленно шли вперед. Часто пурга сокращала видимость, мы связывались попарно и шли впереди поезда, производя разведку пути. Каждый день велись наблюдения по метеорологии и аэрологии, гляциологии и земному магнетизму.

В 24 *км* от Мирного высота ледникового покрова достигла 600 *м*, а коренное ложе находилось на 1000 *м* ниже поверхности, т. е. на 400 *м* ниже уровня моря.

Все труднее становилось проводить измерения. Почти непрерывно ревела пурга, ветер нес огромное количество снега, то наметая его в сугробы и утрамбовывая, то снова вырезая в нем причудливые гребни заструг. Сейсмические волны, отраженные от ложа ледника, приходя к поверхности, затухали в рыхлых слоях свежего снега. Ветер сотрясал сани и домик, в котором находилась аппаратура, чувствительные сейсмоприемники записывали эти колебания, в несколько раз более сильные, чем эхо взрыва.

В металлических предметах и проводах накапливалось статическое электричество; прикасаясь к ним, человек получал болезненные удары током. Присоединить электродетонатор, который взрывается даже от слабого тока, к проводам, фактически находящимся под напряжением, становилось просто опасным. В результате этих помех мы уже на расстоянии 100 *км* от Мирного не могли получать отражений от ложа ледника.

Но все-таки те несколько измерений, которые мы сделали, были победой. Нельзя забывать, что среди нас не было специалистов-сейсморазведчиков, но даже те данные по ряду технических вопросов, которые получили, будут представлять немалую ценность для Второй экспедиции, готовящейся нас сменить в будущем году.

Во время похода мы рассчитывали совершить разведку на 100—200 *км* в глубь материка и вернуться назад. Но, отойдя на 150 *км*, поняли, что гораздо важнее не возвращаться в Мирный, а, наоборот, пройти как можно дальше и основать научную станцию, которая сможет дать ценные сведения о природе внутренних районов. Ведь это была бы первая стан-

ция, основанная в глубине материка за все время его исследования. Уже сейчас, поздней антарктической осенью, температура падает до —50°, а что же будет зимой! С какими температурами, с какими неожиданностями придется столкнуться нашим товарищам в будущем году в самом центре Антарктиды? Значит, надо идти вперед до последней возможности и там строить станцию.

Научные работы в поезде сокращены до минимума, все усилия направлены на движение вперед. 4 мая достигли точки с координатами 69°44′ ю. ш. и 95°30′ в. д. и находились в 375 *км* к югу от Мирного. Здесь, на высоте 2740 *м* над уровнем моря, за три недели мы построили станцию, которая получила название Пионерская. 7 июня за нами прилетел самолет; он доставил нас в Мирный, оставив на станции четырех человек — начальника станции, доктора физико-математических наук метеоролога А. М. Гусева, кандидата географических наук гляциолога Л. Д. Долгушина, радиста Е. Т. Ветрова и тракториста Н. Н. Кудряшова.

Наши товарищи провели трудную зиму. На большой высоте в разреженном воздухе при низкой температуре (—66,8°) работать физически очень трудно. Но все-таки зимовщики с честью выдержали испытание, дав следующей смене много ценных рекомендаций и советов еще тогда, когда она готовилась к экспедиции в Москве.

ОСТРОВ ДРИГАЛЬСКОГО — МОДЕЛЬ АНТАРКТИДЫ

В Мирном в теплых уютных помещениях шла напряженная научная работа. Ежедневно велись метеорологические, аэрологические, магнитные и ионосферные наблюдения. Оживленно работали и в нашем гляциологическом отряде. В зимний период, когда маршрутной работе мешала постоянная пурга, мы исследовали ледниковый покров в районе Мирного. Здесь пробурили лед на глубину 84 *м* и измерили температуру в толще льда. При помощи сейсмостанции измерили мощность льда вокруг Мирного и установили, что скалы, на которых стоит Мирный, это острова и что мощность льда вокруг Мирного превосходит их высоту над уровнем моря.

Когда началась антарктическая весна, дни стали длиннее, погода улучшилась, и мы стали вылетать на острова и ледники, расположенные в нескольких сотнях километров от Мирного. Портативная сеймостанция всегда летала вместе с нами, и из каждого полета мы привозили новые данные. Так мы определили толщину шельфового ледника Шеклтона.

Шельфовые ледники — это необычные ледники. Если ледниковый покров Антарктиды покоится на скальном ложе, то шельфовый ледник похож на морской лед и находится наплаву. Морские течения и ветры не могут его унести, так как

он прикреплен к берегу и к островам. Но если морской лед имеет толщину несколько метров, то шельфовый ледник достигает десятков и сотен метров.

Он не взламывается за короткое антарктическое лето и не уносится в открытое море, как это происходит с морским льдом. Он стоит сотни лет, на его плоской поверхности самолет может сесть почти всюду, если не помешают глубокие трещины, местами рассекающие его.

Мы совершили полет на остров Дригальского, который находится в 100 *км* к северу от Мирного, в море Дейвиса. Этот остров имеет форму ледяного купола, а в плане он почти правильный овал. Высота острова 300 *м*, длина около 20 *км*. Нигде с воздуха мы не увидели гор и скал, а когда совершили посадку в центре острова и произвели сейсмозондирование льда, то вдруг обнаружили, что вообще острова как такового нет. Так как толщина льда, его покрывающего, равна 400 *м*, следовательно, ложе ледника лежит на 100 *м* ниже уровня моря. Мы совершили еще две посадки у края острова и установили, что и там ложе на 100 *м* ниже уровня океана, причем дно моря вокруг острова, как было обозначено на морских картах, также имело глубину около 100 *м*.

Когда мы вернулись в Мирный, все оживленно стали обсуждать это открытие. Многие считали, что если остров Дригальского не имеет твердой основы, возвышающейся над уровнем моря, то это не остров, а что-то вроде севшего на мель айсберга. Другие, в том числе и я, доказывали, что остров Дригальского настоящий остров, несмотря на то, что сложен он изо льда. В общем разгорелись споры, почти такие же, как вокруг Антарктиды — материк или архипелаг?

Надо сказать, что между Антарктидой и островом Дригальского удалось установить одну общую черту. Антарктида также имеет форму купола. Барометрическое измерение высот по меридиональному профилю, проведенное как во время похода на станцию Пионерская, так и при полетах наших летчиков в район Геомагнитного полюса и по направлению к Полюсу недоступности, показало, что купол имеет форму, совпадающую с формой сектора эллипса. Если эллипс рассечь на четыре равных сектора по его осям, то форма, описанная кривой эллипса, похожа на форму профиля поверхности ледникового покрова Антарктиды от центра до края. Если идти от центральных районов к берегу, то уклон поверхности к краю все время будет увеличиваться, достигая наибольшей крутизны у самого края. Совершенно такой же поперечный профиль через остров Дригальского.

Если вычертить профиль Антарктиды и наложить на него увеличенный в 200 раз профиль острова Дригальского, то они почти полностью совпадут. Значит, остров Дригальского является как бы уменьшенной в 200 раз копией Антарктиды.

Профиль поверхности льда острова Дригальского не повторяет профиля поверхности коренного ложа: ледяной купол острова Дригальского лежит на плоском дне и все-таки имеет форму купола.

Известно, что лед обладает свойством течь и растекаться. Каждый год на поверхность острова выпадает слой снега мощностью около 1,5 *м*. Спрессовываясь и пропитываясь талой водой в летний период, он превращается в лед; вся толща льда течет от центра к краям. Благодаря этому остров не растет все время кверху, как ровный и плоский стол или, образно говоря, как стопка блинов, а, растекаясь под действием силы тяжести, приобретает форму купола.

Форма купола Антарктиды тоже обусловлена растеканием ледника, как и купол Дригальского. Следовательно, ее подледное ложе может и не подниматься в центре материка выше уровня моря. Уже начинаешь представлять себе Антарктиду лежащей, как и остров Дригальского, на плоском дне. Известно, что огромный ледяной остров Гренландия, также имеющий форму купола, обладает ложем в виде огромной чаши, окаймленной горами. Центральные части ледяной поверхности поднимаются куполом выше береговых гор.

Может быть, Антарктида — аналог островов Гренландии и Дригальского? Но мы опять попадаем в область догадок и предположений.

ВТОРАЯ СОВЕТСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ ИДЕТ В ГЛУБЬ МАТЕРИКА

Кончилась антарктическая весна, и началось лето. В эти дни появились на горизонте корабли, которые доставили нам смену. Началась разгрузка, как всегда в Антарктиде трудная и чреватая опасностями.

Первые дни знакомства с составом Второй комплексной антарктической экспедиции, возглавляемой Героем Социалистического Труда, известным полярником А. Ф. Трешниковым, принесли много нового. Мне было особенно интересно встретиться с профессиональными сейсморазведчиками О. К. Кондратьевым, С. А. Маниловым, С. С. Лопатиным и А. И. Будниковым. Я показал им свои сейсмограммы, рассказал об условиях работ, о том, что мне удалось сделать, и постепенно тот ледок в отношениях, который всегда существует между профессионалом и любителем, растаял, и мы с жаром принялись обсуждать результаты моих работ и перспективы их исследований. На следующий день мы все вместе пошли к М. М. Сомову и А. Ф. Трешникову и договорились о совместном походе на ледник по трассе нашего прошлогоднего маршрута на Пионерскую. Для похода получили новый мощный тягач и домик на санях.

25 декабря 1956 года вышли в поход и через два дня

были на сотом километре от Мирного, где и остановились, решив провести обстоятельное изучение мощности льда. Работая на двух сейсмостанциях, сравнивали результаты. Оказалось, что здесь высота поверхности ледника 1400 *м* над уровнем моря, а мощность ледника 1600 *м*, т. е. дно лежит на 200 *м* ниже уровня моря. Может быть, все-таки Антарктида похожа на остров Дригальского? Но нельзя спешить с выводами, ведь до центра материка еще 1900 *км*, а известны только первые 100 *км*.

Совместная работа успешно шла к концу. Наступал новый, 1957 год. Надо сказать, что к встрече Нового года мы совершенно не были подготовлены. Тем не менее смело взялись за дело. Елку устроили из веника, игрушки изготовили из радиодеталей; блестящие радиолампы, мишура из начинки конденсаторов, разноцветные керамические сопротивления, хлопушки придали веселый вид помещению. В момент, когда по нашим часам в Москве должны бить кремлевские куранты, мы вместе со всей нашей страной провозгласили тост за Новый год. Находясь в далекой ледяной пустыне, на краю света, мы совершенно не чувствовали себя оторванными от дома, от страны.

Постепенно ледяная пустыня становилась довольно оживленной: то над нами пролетали самолеты, то мимо нас прошел поезд тягачей на станцию Пионерскую, и мы чувствовали себя на «большой магистрали» шестого континента.

На обратном пути в Мирный я еще раз измерил мощность ледника на 75 *км* от берега и получил результат 1075 *м* при высоте ледника 1150 *м* над уровнем моря. По возвращении в Мирный я построил профиль-разрез ледника от Мирного на 100 *км* в глубь материка. На профиле хорошо видно, что при ровной поверхности ледника подледное ложе довольно сильно изломано. Значит, перегибы и поднятия подледного ложа не сказываются на поверхности ледника. Вот еще один вывод из наблюдений, который поможет нам в будущем.

Через месяц, в феврале 1957 года, на теплоходе «Кооперация» мы покидали Мирный. В это время гляциологический отряд Второй экспедиции на двух мощных тягачах, имея на прицепе по трое саней, вышел в свой первый поход на Пионерскую. Группа состояла из шестнадцати человек во главе с доктором географических наук П. А. Шумским и должна была проделать сложный комплекс наблюдений на пути до Пионерской. В их распоряжении были две сейсмические станции, буровой станок, позволяющий бурить на глубину до 100—150 *м*, и другое гляциологическое снаряжение.

Участники этого похода столкнулись с большими трудностями. Успешное сейсмозондирование велось на протяжении 225 *км* от Мирного в глубь материка. Затем из-за низкой температуры сломался буровой станок. Без скважин они не могли

получать точных сейсмических измерений. Поезд благополучно дошел до станции Пионерской. На всем пути велись гляциологические наблюдения за верхней толщей снега. Но данные о мощности ледникового покрова не были получены.

На обратном пути к поезду присоединились четыре тягача, возвращавшихся с только что построенной станции Восток-1. Тягачи шли быстро, «под горку», и только подходя к Мирному, поезд сбился с пути, попал в район трещин. Один тягач попал в трещину и повис, зацепившись за край прицепом. Никто не пострадал. Для того чтобы выбраться из района трещин, водителям тягачей пришлось совершать акробатические трюки: разгонять тягач и «сходу» проскакивать трещину. Надо сказать, что водители успешно с этим справились. Они совершили около 30 прыжков, и только два раза тягачи проваливались, но повисали на краях трещины. Наконец, поезд благополучно выбрался из опасной зоны и пришел в Мирный.

Участники Второй комплексной антарктической экспедиции провели еще несколько блестящих походов, обосновали станцию Комсомольская в 870 *км* и станцию Восток на Геомагнитном полюсе в 1410 *км* от Мирного.

Во время этих походов в глубь материка сейсмического зондирования не производилось; сейсмическая группа провела ряд измерений на побережье Антарктиды. Таким образом, к приезду на смену Третьей комплексной антарктической экспедиции во главе с известным полярником, Героем Советского Союза Е. И. Толстиковым о мощности ледника знали на сравнительно коротком отрезке меридионального профиля протяженностью 225 *км*.

ШТУРМ ПОЛЮСА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ НЕДОСТУПНОСТИ

Перед сейсмической группой Третьей комплексной антарктической экспедиции в составе О. Сорохтина, В. И. Коптева стояла трудная задача — продолжить исследования в глубине материка. Как показал опыт работы Первой и Второй комплексных экспедиций, особенно трудно получить отражение сейсмических волн там, где мощность ледника достигает нескольких тысяч метров. Здесь в первую очередь мешает верхний слой ледника. Рыхлые слои снега, чередуясь с ледяными прослоями в верхней толще, создают очень большие препятствия для прохождения сейсмических волн.

В течение осени 1958 года сейсмологи на новых тягачах «Пингвин» совершили первый поход до Пионерской. В трудных условиях наступающей зимы в марте—апреле они провели на всем пути измерения мощности ледникового покрова. И хотя были получены результаты для всего профиля, они понимали, что сейсмическая станция работает на пре-

деле своих возможностей. Проведя кропотливое изучение сейсмограмм и всего материала, накопленного предыдущими экспедициями, О. Сорохтин пришел к выводу, что необходимо переделать сейсмическую аппаратуру для регистрации более высокочастотных волн.

В Мирном в течение зимы переделывали аппаратуру. 27 сентября 1958 года из Мирного на Полюс относительной недоступности вышел санно-тракторный поезд. Группа сейсморазведчиков во главе с О. Сорохтиным хорошо подготовилась к этому походу. Переделанная аппаратура, заново отремонтированный буровой станок, большой запас взрывчатки — все давало уверенность в том, что удастся получить сведения о мощности ледника в самом сердце Антарктиды.

Научное исследование наметили начать от станции Пионерской, так как до нее измерения мощности льда были сделаны частично другими экспедициями, а также и самим О. Сорохтиным.

Тяжелыми были условия похода, мороз достигал 60°. На каждой научной станции бурили скважины, что отнимало большую часть времени, затем их простреливали, а для этого в скважины опускали заряд взрывчатки и производили взрыв. Нередко для получения более точного результата надо было повторять взрывы до 10 раз.

Ежедневные станции приносили интересные результаты. Южнее Пионерской, в 60 *км* от нее, определили максимальную толщину ледникового покрова — 4060 *м* (на 100 *м* ниже уровня моря). За этой впадиной уровень ложа несколько поднялся и до станции Комсомольской, т. е. на протяжении почти 500 *км*, представлял собой всхолмленную равнину с колебаниями высот до 300—400 *м*.

С каждым взрывом О. Сорохтин убеждался, что он выбрал правильное решение — регистрировать сейсмические волны высокой частоты. Поэтому ему было значительно легче получать четкие отражения от ледникового ложа, чем в прошлом году. 2 ноября 1958 года поезд тягачей «Пингвин» прибыл на станцию Комсомольская. После переформирования, во время которого ученые провели длительное исследование скорости распространения сейсмических волн в ледниковом покрове, 20 ноября 1958 года поезд вышел со станции Комсомольская, держа путь к станции Советской.

Вскоре поезд попал в зону сыпучих снегов. Машины буксовали и зарывались в снег. С каждым днем двигаться становилось труднее. Вызвали два тягача и с их помощью тащили грузы еще 200 *км*. В это время высотной болезнью заболевают двое водителей, их пришлось срочно вывезти в Мирный.

29 ноября 1958 года поезд достиг станции Советской, где зимовала группа ученых во главе с В. К. Бабарыкиным.

На станцию прилетел начальник Третьей антарктической экспедиции Е. И. Толстиков; он возглавлял поход на его последнем участке — до Полюса недоступности.

Уже на пути к Советской сейсморазведчики зарегистрировали поднятие ложа, достигшее 2300 *м* над уровнем моря. Стало ясно, что они пересекали мощное горное сооружение огромной протяженности.

Полюс относительной недоступности—это центр Антарктиды, точка, наиболее удаленная от побережья, т. е. место, куда труднее всего добраться.

Сейсморазведчики продолжали регулярно измерять мощность ледника. Несмотря на высоту, которая достигала уже 4000 *м*, они продолжали бурение, расстанавливали сейсмические приборы на полукилометровом профиле, часто в рекордно короткие сроки, проводя одну сейсмическую точку за 6—7 часов.

Тягачи попали в очень рыхлые снега и проваливались, оставляя за собой колею глубиной до 80 *см*. С трудом продвигался поезд к цели своего похода. В 300 *км* от Советской сейсморазведчики зарегистрировали самую высокую точку подледного горного массива высотой около 3000 *м* над уровнем моря. Мощность ледника над этой горой была немногим меньше 1000 *м*.

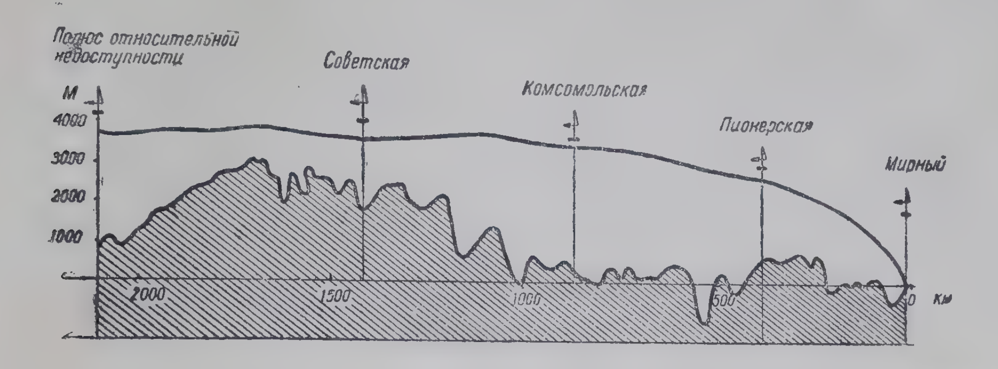
Как видно из профиля, подледный рельеф здесь оказался очень сложным: глубокая долина и высокие пики свидетельствовали о сильно расчлененном горном массиве, о котором до сих пор ничего не было известно. Это явилось крупным открытием Третьей экспедиции. По мере приближения к Полюсу относительной недоступности мощность ледника увеличивалась, и, когда 14 декабря поезд достиг полюса, то сейсморазведчики отметили толщину ледникового покрова около 2950 *м*. По-видимому, здесь проходит западный край горного массива.

В результате этого беспримерного похода был получен разрез длиной 2110 *км*, открыты огромные подледные горы и завершено сооружение всех предусмотренных программой МГГ советских станций в Антарктиде. В течение похода велись регулярные гравиметрические, метеорологические и гляциологические наблюдения.

Уже после возвращения в Мирный сейсморазведчики О. Сорохтин и В. Коптев совершили полет на станцию Восток и провели там измерения мощности ледникового покрова. По их данным, он равнялся 1780 *м*. Гравиметрические измерения, проделанные Ю. Авсюком на участке от Комсомольской до станции Восток, позволили предположительно измерить толщину ледникового покрова на этом участке.

Третья советская экспедиция добилась блестящих успехов в области измерения мощности льда. Разрез от Мирного до

Полюса относительной недоступности протяженностью в 2110 *км* давал, наконец, ответ на вопрос, какова мощность льда в центральных районах Антарктиды. Огромные подлед-



Разрез ледникового покрова по профилю Мирный — Комсомольская — Советская — Полюс относительной недоступности (по О. Сорохтину и О. Кондратьеву).

ные горные сооружения, открытые в центре Антарктиды, не позволяли больше сомневаться в том, что Антарктида материк.

АМЕРИКАНСКИЕ УЧЕНЫЕ ИССЛЕДУЮТ ЗАПАДНУЮ АНТАРКТИДУ

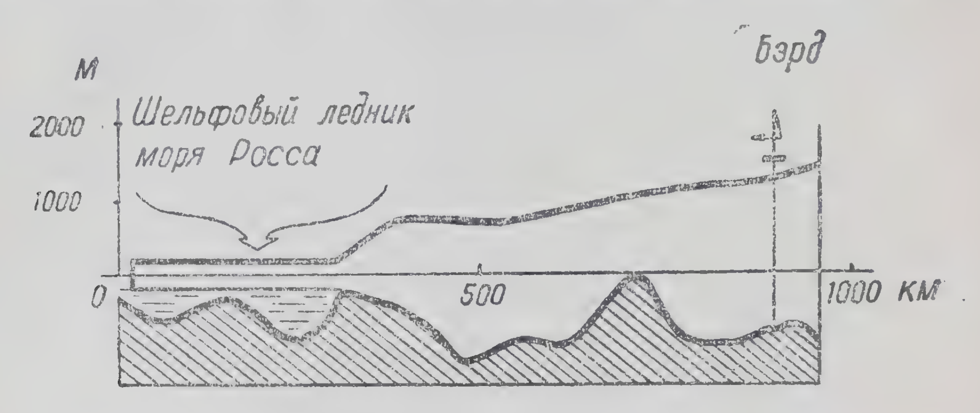
Но что делали экспедиции других стран в это время, каковы были их успехи в решении этого вопроса?

Как читатель мог увидеть, походы в глубь материка требуют огромных усилий со стороны экспедиций. Необходимо иметь современную мощную наземную технику: тягачи, вездеходы, тракторы, с воздуха должна помогать авиация. Немногие экспедиции в Антарктиде могли осилить такие походы. Экспедиция Соединенных Штатов Америки, которая базировалась на станции Мак-Мердо, на противоположной по отношению к Мирному стороне Антарктиды, также была одной из самых мощных антарктических экспедиций. В 1956—1957 годах, когда в Восточной Антарктиде начали работать советские ученые, в Западной Антарктиде развернули свою деятельность американские ученые. Организация работ и техническое обеспечение этой экспедиции были поручены американскому военно-морскому флоту. Как и всякой военной операции, ей было присвоено собственное название «операция Дипфриз», что в переводе означает «операция низких температур». Американская экспедиция имела целью организовать несколько станций в глубине материка: на Южном полюсе и в центре Западной Антарктиды, в глубине Земли Мэри Бэрд.

В то самое время, когда мы шли создавать станцию Пионерскую, американцы отправили санно-тракторный поезд со

второй береговой базы Литл-Америка[1]. Этот поезд должен был пройти на запад около 1000 *км*. Пройдя немногим более половины пути, тракторы попали в зону трещин, которую не смогли одолеть, и вынуждены были вернуться обратно в Литл-Америка.

В следующем году американцы повторили попытку проникнуть в глубь материка. Предварительно разведав маршрут с воздуха, они вышли в ноябре 1956 года на трех вездеходах и двух тракторах. На пути экспедиции встретились трещины, которые обойти не могли. Используя взрывчатку, они обрушивали стенки трещин и заполняли их снегом. Трещину за тре-



Разрез ледникового покрова по профилю шельфовый ледник моря Росса — станция Бэрд.

щиной преодолевали таким трудоемким способом. Наконец, преодолев 43 трещины на участке в 110 *км* и истратив около 25 *т* взрывчатки, они вышли к точке с координатами 80° ю. ш. и 120° з. д., где и основали станцию Бэрд. По следам первой партии прошла вторая, доставившая на станцию грузы. От станции Литл-Америка до станции Бэрд сделано сейсмическое зондирование, в результате которого был получен разрез ледника. Разрез очень интересен. Коренное ложе на всем протяжении находится ниже уровня моря. На станции Бэрд мощность ледника достигает 2500 *м* при высоте 1500 *м* над уровнем моря.

В летний сезон 1957—1958 и 1958—1959 годов американская экспедиция провела серию маршрутов по замкнутым трассам вокруг станции Бэрд. Во время этих походов производились измерения мощности ледникового покрова. К северу и к северо-востоку от станции Бэрд уровень ложа ледника почти всюду оказался ниже уровня моря, причем максимальная глубина достигала 2500 *м* ниже уровня моря.

---

[1] Маленькая Америка — база в Китовой бухте на шельфовом леднике Росса; место базы экспедиции Амундсена и четырех экспедиций Бэрда 1929, 1935, 1941 и 1947 годов.

Американские исследователи совершили несколько походов на шельфовый ледник Росса и измерили мощность этого огромного плавучего ледника.

В 1958—1959 годах американская наземная партия под руководством известного исследователя Антарктиды А. П. Крери пересекла Западную Антарктиду от станции Элсуорт на берегу моря Уэдделла до станции Бэрд. Сейсмические измерения, сделанные во время этого похода, позволили заявить Крери, что между морями Уэдделла и Росса, возможно, существует подледное понижение в виде пролива, отделяющее Землю Грейама и Землю Джеймса Элсуорта от Центральной и Восточной Антарктиды. Сторонники теории архипелага снова поднимают голову. «Вот видите,—говорят они,— еще неизвестно, материк ли Антарктида?».

ВИВЬЕН ФУКС ВЫПОЛНЯЕТ ПЛАН ШЕКЛТОНА ЧЕРЕЗ 43 ГОДА

Летом 1957/58 года интересный поход совершает объединенная Британско-Новозеландская экспедиция. Длительная подготовка к этой экспедиции, тщательный отбор сотрудников позволили со сравнительно небольшими средствами совершить один из самых длинных по тому времени переходов.

О трансантарктическом переходе давно мечтали англичане. Еще в 1914 году Э. Шеклтон предпринял такую попытку. По его плану партии должны были идти с противоположных сторон: одна от моря Росса к Южному полюсу, а другая — от моря Уэдделла. Неудачное начало экспедиции, когда ее судно «Эндюренс» было затерто во льдах моря Уэдделла и раздавлено, сорвало планы Шеклтона.

И вот в 1957 году, спустя 43 года, английский ученый Вивьен Фукс решил осуществить план Эрнста Шеклтона. Надо сказать, что трансантарктическая экспедиция Фукса подготавливалась почти целиком на частные пожертвования. Это в большой степени обусловило ограниченность технического обеспечения.

От Новой Зеландии экспедицию возглавлял известный альпинист Эдмонд Хиллари, несколькими годами ранее покоривший высочайшую вершину мира Джомолунгму (Эверест).

Фукс вышел 24 ноября 1957 года со станции Шеклтон на берегу моря Уэдделла к Южному полюсу. Хиллари, выйдя со станции Скотт на берегу моря Росса, двигался навстречу и устраивал вспомогательные склады для партии Фукса. Партии Фукса предстояло пройти по сильно трещиноватому шельфовому леднику Фильхнера и подняться к станции Саут-Айс (Южный лед). У него было три вездехода «Сноукэт», три вездехода «Уизел», один вездеход «Маскедг» и две собачьи упряжки. Фукс рассчитывал, что по мере расходования горю-

чего нагрузка саней будет уменьшаться и он будет бросать самую изношенную машину. На фоне семи вездеходов довольно нелепо выглядели собачьи упряжки. Правда, они шли почти без груза, с их помощью предыдущим летом совершали маршрутные операции вокруг станции Саут-Айс. Фукс, уходя



Вездеход В. Фукса «Сноукэт» повис над трещиной после обвала снежного моста.

со станции Шеклтон, оставлял там только экипаж самолета, который должен был, перелетев через Южный полюс, приземлиться на станции Скотт.

Несмотря на большое количество машин, экипировка экспедиции Фукса оставляла желать много лучшего. Останавливаясь на ночевку, они разбивали палатки и спали в спальных

мешках. Надо отметить, что в советских экспедициях с первых же походов строились специальные жилые домики на санях или тягачах, где люди всегда могли отдохнуть.

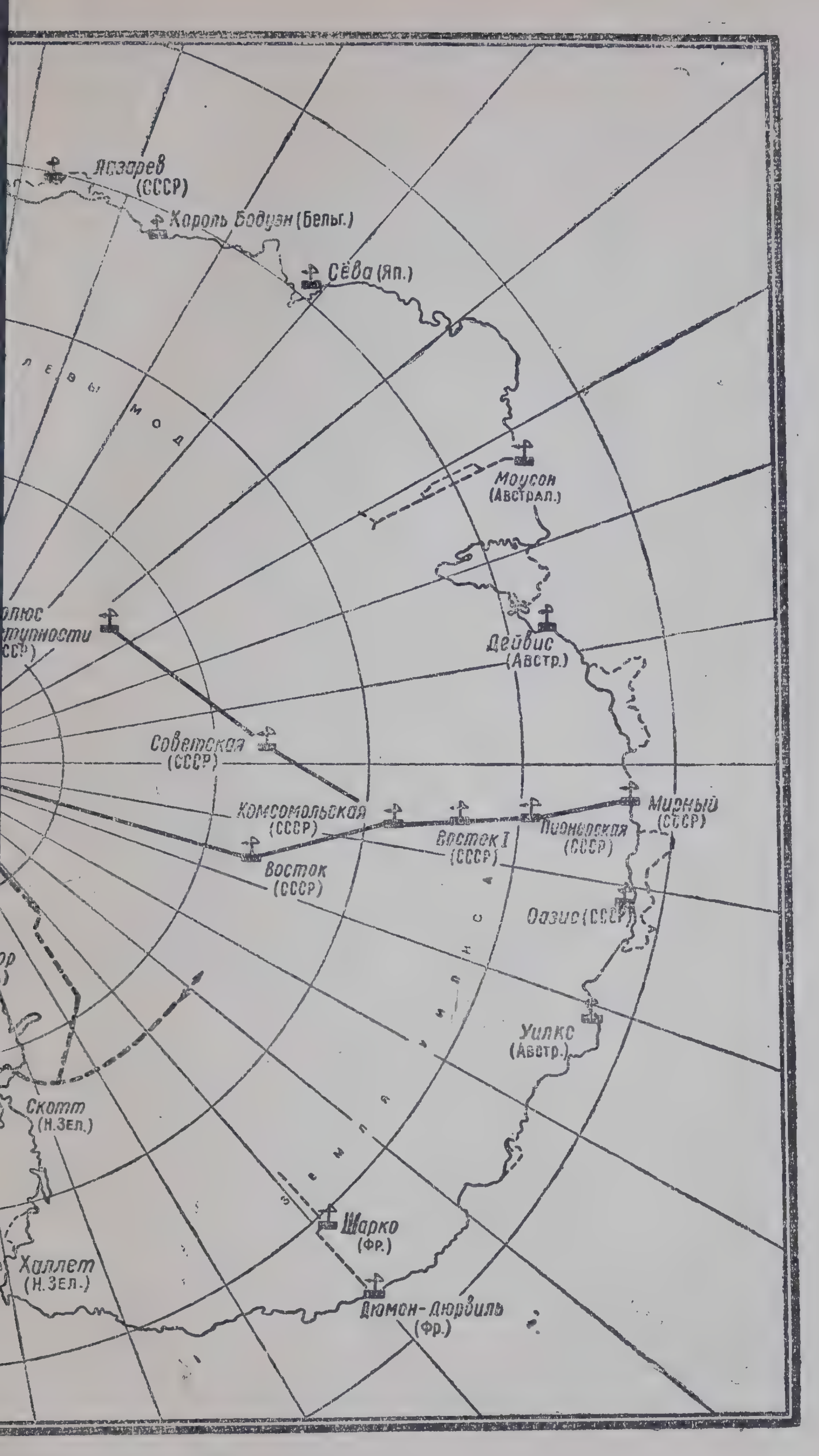
Отряд Фукса состоял из 11 человек, среди них был геофизик Джефри Пратт, который выполнял сейсмическое зондирование. Путь Фукса до станции Саут-Айс был чрезвычайно труден. Много раз вездеходы повисали на краях огромных трещин, перекрытых снежным мостом, которые не выдерживали нагрузки машин. С каждым днем наступавшего лета эти мосты становились все тоньше и слабее. Нередко приходилось обходить районы трещин, двигаясь в направлении, противоположном нужному. Расстояние от станции Шеклтон до станции Саут-Айс по прямой ровно 400 *км*, а путь, пройденный отрядом Фукса, превышал 600 *км*. Часто приходилось связывать тросами вездеходы, подобно тому как связываются веревкой между собой альпинисты, двигаясь по опасному леднику. Несколько раз счастливая случайность спасала от гибели людей и вездеходы. Этот участок пути был самый опасный и трудный.

Пройдя станцию Саут-Айс, расположенную на склоне ледникового купола Антарктиды, партия Фукса стала подниматься на плато. Измерения мощности ледника показывали, что рельеф ложа очень сложен. В общем толщина льда к югу увеличивалась и в среднем равнялась 1800 *м*, но бывали и отклонения. Так, в 150 *км* от Южного полюса коренное ложе обнаруживалось на глубине 610 *м* от поверхности ледника. Жесткие заструги высотой до 1 *м* и рыхлый снег, низкие температуры (в районе полюса морозы достигали —47°) препятствовали движению, тем не менее 20 января Фукс достиг Южного полюса. Хиллари достиг Южного полюса 17 днями раньше. Он организовал заправочные базы для партии Фукса на участке от Южного полюса до станции Скотт. Фукс сильно задержался и опаздывал примерно на три недели против графика. После трехдневной стоянки на Южном полюсе он, несмотря на уговоры Хиллари и начальника американской экспедиции контр-адмирала Дюфека прекратить поход из-за опоздания, решил двигаться дальше. Собак с Южного полюса должны были перевезти на самолете до станции Скотт. Это, конечно, сильно облегчало движение, кроме того, наличие баз по пути позволяло двигаться налегке и с большой скоростью.

Если до этого толщина льда определялась через 50 *км*, то дальше интервалы между точками с сейсмическим зондированием увеличивались до 60—80 *км*. На одной из стоянок сейсморазведчик Джефри Пратт чуть не погиб, отравившись выхлопными газами от двигателя машины. Положение было настолько тяжелым, что вопрос стоял о его экстренной эвакуации из похода. Но вовремя оказанная медицинская помощь и страстное желание ученого закончить поход и наблю-



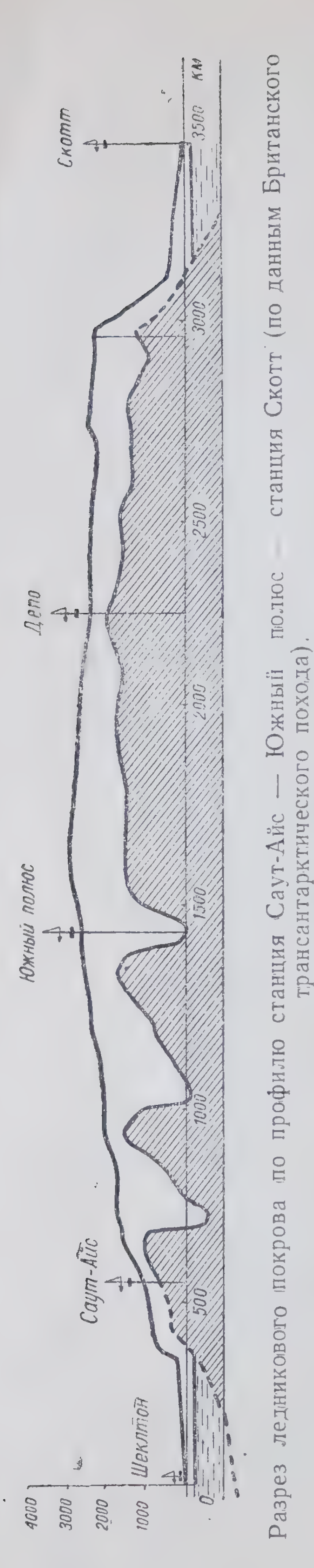
Карта-схема Антарктиды. Осно
Условные обозначения: *1* — научные станции; *2* -
3 — маршруты санно-гусеничных поездов иностра
граница плава



нции и маршруты 1955—1960 годов.
уты санно-гусеничных поездов советских экспедиций;
кспедиций; 4 — граница ледникового покрова; 5 —
льфовых ледников.

дения, преодолели болезнь, и через несколько дней Пратт смог продолжать свои измерения.

На пути следования снова появились грещины, испортилась видимость, а близость магнитного полюса сильно затрудняла ориентировку и прокладывание курса. Но, успешно справившись со всеми трудностями, 2 марта Вивьен Фукс со своим отрядом достиг станции Скотт, завершив трансантарктический поход протяженностью почти 3500 *км* за 99 дней. Это было новое достижение ученых в исследовании Антарктиды.



Разрез ледникового покрова по профилю станция Саут-Айс — Южный полюс — станция Скотт (по данным Британского трансантарктического похода).

Особенно большой интерес представлял полученный учеными разрез ледникового покрова через всю Антарктиду. Измерения показали, что на всем протяжении пути подледное ложе, за исключением участка в районе шельфового ледника Фильхнер, находится выше уровня моря и что мощность льда на Южном полюсе достигает 2100 *м*; правда, эти измерения не совпали с данными, полученными на Южном полюсе американским ученым Даниэлем Линсоном раньше. По его определению, толщина льда на полюсе равна 2530 *м*. Трудно было отдать предпочтение какому-либо измерению, но мы увидим дальше, что этот спор был решен советскими учеными.

Поход Фукса и Хиллари широко освещался в зарубежной печати, комментировался каждый шаг и достижения этой экспедиции, но совершенно незаслуженно был забыт даже своими соотечественниками интересный поход французского исследователя Бертрана Шамбера. На вездеходах «Сноукэт» и «Уизел» он вышел с французской станции Дюмон-Дюрвиль, достиг станции Шарко и прошел до района Южного магнитного полюса. Экспедиция Шамбера прошла 1300 *км,* т. е. столько же, сколько Хиллари, и установила, что мощность льда на станции Шарко достигает 2800 *м* при высоте станции 2400 *м* над уровнем моря.

Серия сравнительно небольших походов, совершенных как австралийскими экспедициями, так и американскими, охватывала по преимуществу районы побережья. К концу Международного геофизического года было уже много сделано в исследовании Антарктиды. Огромный разрез до Полюса недоступности, трансантарктический переход явились основными вкладами в решение проблемы мощности антарктического льда. Правда, маршруты были изолированы друг от друга расстоянием в 1000 *км*.

ПЛАНЫ ЧЕТВЕРТОЙ СОВЕТСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

В начале 1958 года среди советских ученых возникла идея совершить поход из Мирного на Южный полюс и соединить в одну общую систему разрезы советских, английских и американских экспедиций. Такой поход можно было совершить, только тщательно подготовив к нему технику. Поэтому решили создать новые снегоходные тягачи, которые бы представляли собой настоящие антарктические «корабли». С помощью конструкторов и инженеров создали машины, получившие впоследствии известность под названием «Харьковчанки». Это мощные гусеничные машины, в кузове которых были устроены многокомнатные квартиры с штурманско-водительской рубкой, салоном, радиорубкой, кухней, туалетом — все как в настоящих квартирах. Электрическое освещение, обогрев, водопровод, новейшее штурманское оборудование, система радиотелефона для связи между тягачами — все это было в кратчайший срок продумано, сконструировано и изготовлено в Харькове.

Мне снова представилась возможность поехать в Антарктиду с Четвертой советской антарктической экспедицией и принять участие в этом походе. Опыт Первой, анализ результатов Второй и Третьей советских экспедиций позволяли уже не вслепую готовиться к будущим работам.

Был изготовлен портативный буровой станок, весивший всего 350 *кг* и позволявший бурить лед на глубину до 60 *м*. Олег Сорохтин из Антарктиды по радио дал рекомендации для изменения и перестройки сейсмостанций. Когда в январе 1959 года мы высадились в Мирном и я попал в уютный дом, где жил раньше, мне показалось, что я никуда не уезжал, что все еще продолжаются работы Первой советской экспедиции. Конечно, это было всего минутное впечатление, но в нем была и своя правота. Вот уже четвертый год, как по строгому плану шли работы Советской антарктической экспедиции. Каждый год в январе сменялся состав экспедиции. Но теперь из участников Четвертой экспедиции было до 20% людей, раньше бывших в Антарктиде и ехавших туда как в знакомые, обжитые места.

Каждая предыдущая смена обеспечивает успешную работу следующей, и каждое новое открытие это не достижение отдельной экспедиции, а всех советских людей, работавших и работающих в Антарктиде.

Если совершен удачный поход и получены новые интересные сведения, то в этом заслуга не только участников данного похода, но и всех зимовщиков в Мирном, ибо все принимают участие в подготовке похода. Здесь и повара, которые с большой любовью и знанием дела подготовили к походу продукты питания, и радисты, ежедневно держащие связь с санно-тракторным поездом, преодолевая все помехи эфира, и механики, тщательно подготовившие технику. И, когда, преодолевая трудности на расстоянии сотен и тысяч километров от побережья, идут тягачи в глубь материка, нет в Мирном человека, который бы не ждал с нетерпением очередной сводки, который бы не переживал даже мелкие неудачи. В этом и проявляется замечательное единство советских людей, где бы они ни работали.

Дружно и организованно началась подготовка и нашего похода. Участники основного похода, который должен был состояться будущим летом, ставили перед собой цель пройти по маршруту Мирный — Комсомольская — Восток — Южный полюс — Полюс относительной недоступности. Научные наблюдения на участке Мирный — Комсомольская были выполнены предыдущими экспедициями, поэтому научная часть похода начиналась практически со станции Комсомольская.

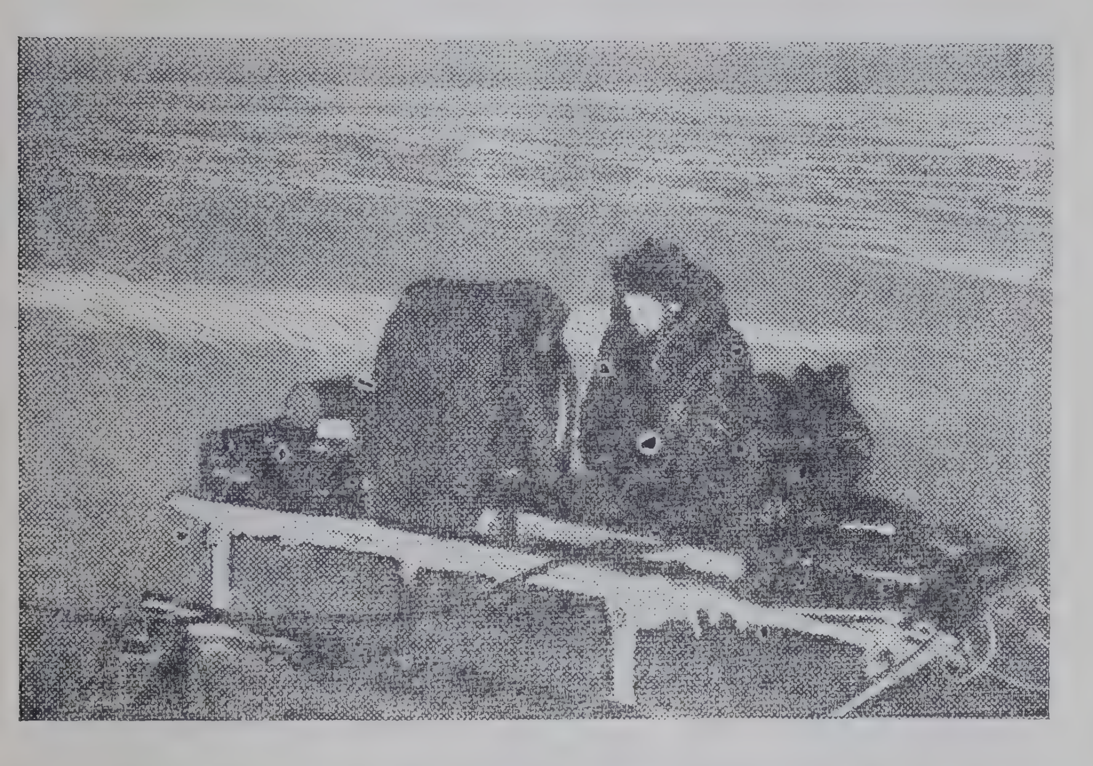
Было решено в феврале перегнать на Комсомольскую тягачи «Харьковчанки», создав там большой запас горючего, а весной доставить туда самолетом участников похода.

«Харьковчанки» дорогу в 900 *км* до станции Комсомольской прошли почти за 20 дней, доставив туда около 100 *т* горючего. Законсервировав тягачи, водители на самолете вернулись в Мирный. Всю зиму шла подготовка к основному походу. Для того чтобы точно рассчитать количество горючего, необходимого для похода, надо знать, сколько расходует один тягач на километр пути, сколько груза потянет один тягач, какие запасные части нужно взять с собой и сотни подобных же вопросов, на которые можно получить ответ, исходя из опыта предыдущих походов.

Но есть вопросы, на которые ответ получить просто невозможно. Какой будет поверхность снега на участке от станции Восток до Южного полюса, встретим ли мы рыхлый снег или же нас ждет твердая поверхность? Какая будет температура воздуха и какая ожидается погода — будут пу́рги или нет? Ответить на эти вопросы можно только очень приблизительно, или, как шутя говорили наши водители, «с точностью плюс — минус трамвайная остановка».

При всех расчетах мы опирались на худший вариант. Нам

предстоял маршрут протяженностью более 5000 *км*. Тягач может пройти, используя горючее, которое он везет, 3000 *км*. Для того чтобы дойти до конца маршрута, нужно еще почти столько же горючего. В таком случае прибегают к вспомогательным поездам, которые, двигаясь вместе с основным поездом, снабжают его горючим. Такое движение напоминает полет многоступенчатой ракеты. По мере выработки ступени отваливаются. Так же и вспомогательный поезд — по мере расходования горючего отдельные тягачи оставляют по дороге, а основной поезд с научным оборудованием двигается вперед до конца маршрута.



Сейсмостанция работает на собачьей упряжке — определяется мощность ледникового покрова на острове Дригальского.

Окончательно разработанный нами план выглядел следующим образом: весной из Мирного выйдет вспомогательный поезд, состоящий из пяти тягачей. Он доставит на Комсомольскую 100 *т* горючего, научное оборудование, запасные части и другие грузы. На Комсомольской машины останутся, а дальше двинутся «Харьковчанки» и две машины вспомогательного поезда. Эти два тягача дойдут до станции Восток и, обеспечив поезд горючим на последний переход, останутся на станции.

Зимой мы не теряли времени даром и провели серию полетов на остров Дригальского, шельфовый ледник Шеклтона, где пробовали новую аппаратуру. Часто нам приходилось передвигаться на древнейшем полярном транспорте — собачьей

упряжке. В этом случае на нартах и производились измерения. Полученные данные увеличили наши познания о районах, прилежащих к Мирному.

ТЯГАЧИ ПОКИДАЮТ МИРНЫЙ

27 сентября 1959 года из Мирного вышел вспомогательный поезд в составе пяти тягачей с прицепами. Из ученых в этом походе участвовали астроном-гравиметрист Л. И. Хрущев, выполнявший обязанности штурмана, буровой инженер Н. И. Казарин и я, работавшие просто сменными водителями. Как уже отмечалось, до Комсомольской основные научные наблюдения были уже проведены. Единственную научную работу проводил у нас в поезде радист А. А. Максимов, выполнявший обязанности метеоролога. Данные о погоде необходимы были для полета нашей авиации на станции Восток и Комсомольская.

Выйдя из Мирного, мы медленно преодолевали крутой склон подъема на плато. Сейчас тягачи тянули по одному прицепу, но на 82-м километре, откуда подъем становился более пологим, нас ждало трое саней, доставленных туда раньше. На 10-м километре видимость резко сократилась, началась пурга. Двигаться дальше вслепую было опасно, так как нас окружали со всех сторон глубокие трещины, и, не видя опорных вех, легко можно было сбиться с проложенной трассы. Мы остановились на ночевку.

На следующее утро, когда видимость улучшилась, поезд снова двинулся вперед. Скоро зона трещин осталась позади. Леонид Иванович Хрущев вел поезд, ориентируясь только на показания приборов. При помощи магнитного компаса и гирокомпаса определяли направление движения, а по спидометру тягача — пройденное расстояние. На 82-м километре видимость сократилась до 30—50 *м*; мы могли стоять почти рядом с санями, которые нам предстояло взять с собой, и не видеть их.

Отцепив один тягач от саней, мы стали тщательно обследовать окружающую нас пустыню; через час тягач вернулся, взял на прицеп сани, и скоро весь поезд вышел к месту стоянки саней. Короткая остановка, переформирование прицепов, и мы снова двинулись в путь. Поезд шел круглосуточно. В то время, как одна смена водителей вела поезд, другая спала в домиках, построенных на тягачах. Утром и вечером во время трехчасовой остановки производился осмотр машин, заправка их горючим, завтрак для заступавшей смены водителей или ужин для кончившей смены — и снова в путь.

Машина преодолевала высокие заструги — причудливой формы сугробы. Непрерывно дующий ветер вырезал в сугробах гребни и утрамбовывал снег до крепости льда. Часто на таком уплотненном снегу 20-тонный тягач почти не оставлял

следа. Заструги достигали 1,5—2,0 *м* высоты, и машины, преодолевая их, раскачивались, как корабли в штормовую погоду. Спать в кузове машины в это время очень трудно, но к чему только не приспосабливается человек! Мы спали крепко и просыпались только от очень резких рывков и толчков, чтобы вновь почти мгновенно заснуть.

Утром меня сменял старший водитель Николай Серокуров. Мы с ним вместе обслуживали машину. В эти короткие двухчасовые встречи Николай старался обучить меня всем тонкостям ухода за машиной. Работы было много. Морозы доходили до 40—50°, сталь становилась хрупкой, и детали машин часто не выдерживали огромных нагрузок. Особенно много неприятностей доставили нам гусеницы: ломались пальцы-стержни, скрепляющие между собой звенья гусениц. Для того, чтобы сменить такой палец, надо вышибить старый и забить новый; забивка велась при помощи кувалды.

Высота давала себя чувствовать, и после 10—15 ударов кувалдой человек задыхался от нехватки кислорода. Только отдохнув, он мог приниматься снова за работу — так в 2—3 приема можно было сменить палец. А часто таких пальцев приходилось менять до 5—7 сразу.

Медленно тянулся наш подъем, все выше поднимался поезд, осталась позади Пионерская, но метели все не прекращались. Навстречу нам дул ветер со скоростью 8—10 *м/сек*. Видимость 50—100 *м*, температура ниже —40°. Поезд в сутки проходил в среднем около 50—60 *км*. Двигались хоть и медленно, но уверенно. Вот мы проходим район, где когда-то зимовала станция Восток-1. Огромное количество пустых бочек и пирамида из них отмечает место станции. Высота уже более 3000 *м* над уровнем моря, ветер стихает, но мороз доходит до —60°, а ночью даже ниже.

Ломаются сцепы саней, приходится заменять их новыми или связывать сани тросом. 19 октября 1959 года мы прибыли на Комсомольскую. Окончился первый этап пути.

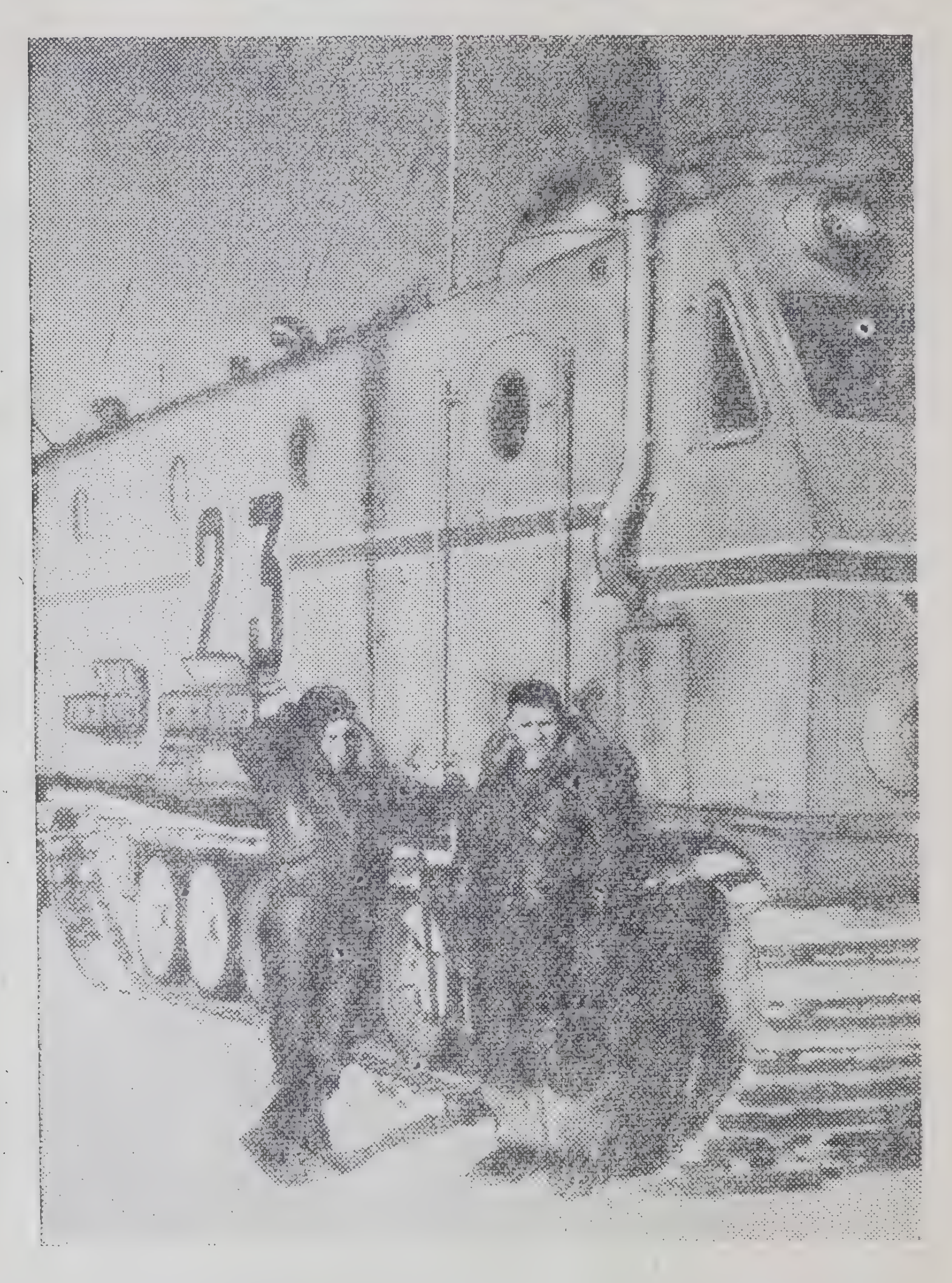
Эту станцию законсервировали осенью 1958 года. Вместе с нами пришел ее начальник Максим Михайлович Любарец и его помощник Борис Шафорук. Они за несколько часов приводят в действие электростанцию, и скоро в эфир идет первая радиограмма:

«Всем, всем, всем! Станция Комсомольская приступила к работе».

А мы тем временем осматриваем «Харьковчанки». Они пробыли здесь всю антарктическую зиму, когда морозы доходили до 70—80°. Осмотр показал, что все в исправности и можно приступить к их расконсервации.

В это же время начинается укатка аэродрома. Самолеты ждут разрешения на посадку, чтобы доставить научное оборудование, людей, горючее. Тягач таскает вдоль взлетно-по-

садочной полосы тяжелые бревна, сколоченные в виде платформы-волокуши. Она срезает все неровности, оставляя за собой гладкую полосу. Наконец, аэродром готов, и с первым



Тягачи «Харьковчанки» зимовали на станции Комсомольской. Жилые дома, построенные в их кузове, уютны и удобны.

же самолетом прилетают ученые-гляциологи и геофизики, которым предстоит участвовать во втором основном этапе похода с научными наблюдениями.

Переброска людей на самолетах сопряжена с большими осложнениями. Перелетая всего за несколько часов из Мир-

ного на высоту 3,5 *км*, где стоит 60-градусный мороз, человек должен за этот короткий срок акклиматизироваться, а это процесс сложный и трудный. Если мы шли в течение трех недель, медленно поднимаясь на высоту и привыкая к морозу, то летевшим на самолете акклиматизация дается значительно труднее. Почти все в первые дни чувствуют себя плохо: головные боли, нехватка воздуха, общая слабость. У многих это проходит, а некоторым пришлось возвратиться в Мирный.

Но тем не менее подготовка идет полным ходом. Тягачи прогреты, сани подготовлены, перегружены, научная аппаратура проверена, укреплена в тягаче. Все в порядке! Первую научную станцию провели здесь же, на Комсомольской. Ее наблюдения должны совпасть с данными Третьей антарктической экспедиции. В этой точке нужно увязать наблюдения обеих экспедиций.

Николай Иванович Казарин при помощи бурового станка УРБ-1 в течение 5 часов бурит 60-метровую скважину. В нее опускаем заряд взрывчатки, на снегу расставляем сейсмоприемники, от которых идут провода к регистрирующей аппаратуре. За пультом управления мой напарник Юра Дурынин. Произвожу взрыв. Из скважины фонтаном вылетает черный дым. Взрывная волна бежит до скального грунта и, отражаясь, возвращается на поверхность. Время пробега почти 2 секунды. Значит, здесь толщина льда равна 3200 *м*. Такой же результат получил здесь Олег Сорохтин. Начало профилей увязано. Проводим еще несколько контрольных взрывов и сворачиваем аппаратуру. Гляциолог Сергей Ухов проводит наблюдения за снежным покровом. Он копает глубокую яму (так называемый шурф), где исследует механические свойства снега. Еще накануне произведены температурные исследования в буровой скважине. Магнитные наблюдения пришлось отложить из-за болезни Н. Д. Медведева, а гаммокоротаж скважин — из-за А. В. Краснушкина. На самолете их отправили в Мирный. Они страшно огорчены, но надеются поправиться и догнать нас на станции Восток.

6 ноября поезд был полностью сформирован и вышел со станции Комсомольская на станцию Восток. Высота поверхности ледника медленно увеличивается, снежный покров становится рыхлым, и тягачи начинают вязнуть в снегу. Тяжелые прицепы зарываются... Перегрузка машин приводит к поломке одного тягача, к тому же заболел Ю. Дурынин.

Отойдя на 86 *км* от Комсомольской, два тягача возвращаются назад, а тем временем мы проводим вторую научную станцию. Снова бурим скважину и взрываем заряд. Моего напарника нет, и мне приходится одному проводить наблюдения; толщина ледника достигает здесь 3400 *м*. Через два дня возвращаются тягачи, и мы снова движемся вперед.

День за днем медленно движемся все вперед и вперед. Все чаще и чаще лопаются гусеницы, все более сыпучим и рыхлым делается снег. Иногда в день из-за бесконечных ремонтов мы проходим всего километр.

14 ноября на «Харьковчанке» № 23 вышла из строя коробка передач. Вес коробки превышает 700 *кг*, а для того, чтобы заменить ее, нужно вынуть старую коробку через люк в крыше и опустить туда новую. Никаких подъемных кранов у нас не было. При помощи тали и сооружений из пустых бочек нашим водителям удалось совершить операцию по замене коробки передач.

Ясно, что поезд перегружен значительно выше допустимой нормы. После жаркого собрания, долгих споров, когда все стремились найти выход из создавшегося положения, решили оставить два прицепа и вернуться за ними со станции Восток. Так и сделали.

Научные наблюдения велись через 100—120 *км*. Толщина льда всюду была около 3000 *м*, а подледное основание ледника по-прежнему лежало почти на уровне моря, местами поднимаясь на 100—200 *м* выше.

Часто, слишком часто ломались пальцы и траки гусениц. Между водителями шли отчаянные споры — одни предлагали изменить конструкцию гусениц, обрезав их на одну четверть, другие возражали, говоря, что при увеличении удельного давления машины будут зарываться в глубоком снегу и не смогут тащить необходимый вес.

29 ноября поезд «Харьковчанок» (на 24-й день) прибыл на станцию Восток. Научную программу наблюдений за мощностью ледника и верхней толщей снега выполнили. Плохо обстояло дело с тягачами. Их гусеницы были в очень плохом состоянии. Если мы пойдем дальше на таких гусеницах — ясно, что далеко нам не уйти. Поэтому решили обрезать гусеницы на 25 *см*, а так как запасных пальцев почти не осталось, то пришлось разобрать гусеницы тягачей, оставленных на станции Восток еще Второй экспедицией. При большом физическом напряжении работы эти были выполнены нашими водителями, и машины получили отремонтированные, почти новые гусеницы. После переформирования поезда, перемонтажа оборудования и ряда работ, поезд в составе двух «Харьковчанок» № 23 и 21 и одного тягача-камбуза готов был выйти со станции Восток.

До нашего прихода на самолете сюда прилетел геофизик Анатолий Краснушкин. Поправившись после болезни, он приступил к гаммокаротажным измерениям в скважинах. Суть этих измерений заключается в определении плотности снега по поглощению гамма-лучей в стенках скважины. Этот способ позволяет, не извлекая из скважины снег, измерять его плотность. Надо сказать, что специальность Краснушкина, а осо-

бенно оборудование — огромные контейнеры, защищающие нас от радиоактивного излучения изотопов, внушали всем не только уважение, но подчас и благоговейный ужас. Эти контейнеры, хотя и защищали нас совершенно надежно от излучения, все-таки пользовались такой малой «популярностью», что любой водитель под самым благовидным предлогом отказывался класть их на свой прицеп.

При измерении толщины ледникового покрова выяснилось, что Третья советская антарктическая экспедиция допустила ошибку. По ее измерениям толщина льда на станции Восток равнялась 1780 *м*. Измерения, полученные нашей экспедицией, показали мощность ледника 3700 *м*, более чем в 2 раза отличавшуюся от измерений О. Сорохтина. Это, видимо, объяснялось тем, что он не имел глубокой буровой скважины. Ознакомившись в Москве с сейсмограммами, О. Сорохтин подтвердил правильность наших измерений и сообщил, что полученные нами отражения имеются и на его лентах, но не так четко, и поэтому не были приняты во внимание. Таким образом, разногласия были урегулированы, и теперь толщина льда считается равной 3700 *м*.

Изучение структуры, механики и температуры верхней толщи снега успешно завершил начальник гляциологического отряда Б. А. Савельев и гляциолог Сергей Ухов.

Измерения по ускорению силы тяжести проводил Леонид Хрущев. Магнитные измерения в походе вместо выбывшего на Комсомольской Медведева выполнял магнитолог Низяев, проработавший перед этим всю зиму на станции Восток.

К ЮЖНОМУ ПОЛЮСУ

8 декабря, когда поезд тронулся со станции Восток, нас тепло провожали все оставшиеся во главе с начальником станции В. С. Игнатовым. В течение всего нашего там пребывания они с большой сердечностью и вниманием относились к нам и помогали во всех работах.

Мы двигались все дальше и дальше в неизвестное ледяное пространство. Мы знали, что над этими местами летали лишь самолеты. Поэтому каждое наше измерение, выполненное на поверхности ледника, — это новое сведение о центральных районах Антарктиды, где до нас никто еще не был.

Уже в первый день нас поджидала неудача: сломалась коробка передач на головной — флагманской машине. Под угрозу стал поход. Наши водители, посовещавшись, решили все-таки идти вперед. Так как вышли из строя первая передача и задний ход, то, облегчив прицеп, можно было двигаться на второй передаче. Правда, с облегчением прицепа могло не хватить горючего; поэтому решили, что на 200-м километре

от станции мы оставим одни сани с горючим, как заправочную базу на обратный путь. А до 200-го километра головная машина доставит сани в два приема. На 200-м километре сделали первую большую научную станцию со всем комплексом научных наблюдений. Надо сказать, что мощность ледника от станции Восток уменьшалась очень плавно. Это было видно не только из сейсмических наблюдений, но также и из гравиметрической съемки. Если бы подо льдом были какие-то горные сооружения, то их бы зафиксировали гравиметры — приборы, измеряющие ускорение силы тяжести. Но силы гравитации изменялись в небольших пределах, и поэтому сейсмические измерения, отнимающие много времени, можно было проводить не так часто.

А времени нам оставалось очень немного. Предстояло пройти около 2500 *км* в течение одного месяца, так как к середине января мы должны были вернуться в Мирный, чтобы не опоздать на уходящий на родину корабль. А опаздывать на корабль никому не хотелось.

Баланс времени был явно не в нашу пользу. От Мирного до станции Восток расстояние почти такое же, как от станции Восток до Южного полюса, а ведь то расстояние мы шли полтора месяца, а сейчас нам этот путь дважды предстояло пройти всего за месяц.

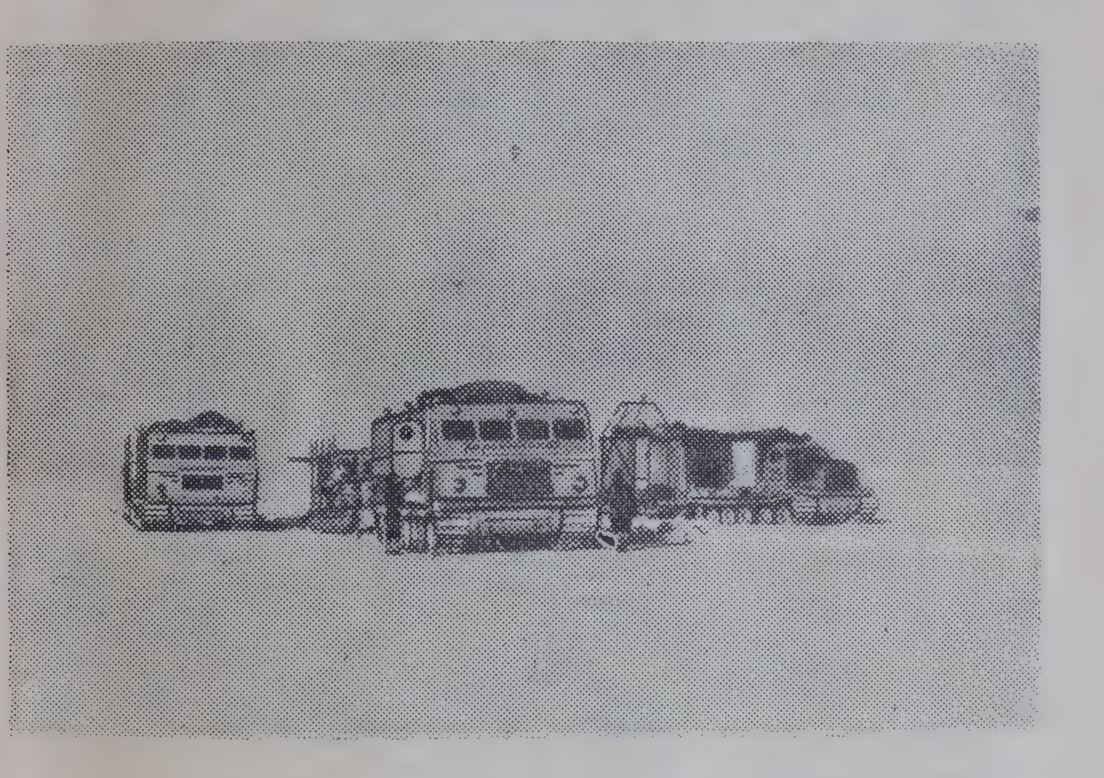
Правда, несмотря на поломку «Харьковчанки» № 21, за первые пять дней мы прошли 200 *км*, дальше движение должно было ускориться... если не произойдет ничего непредвиденного. Погода установилась отличная, яркое солнце светило круглые сутки, было «тепло», всего 25—30° мороза при почти полном безветрии. Многие из нас на остановках разгуливали без верхней меховой одежды, наслаждаясь теплом солнечных лучей. На темных бортах машины снег таял и замерзал в виде сосулек. После 60-градусных морозов с ветром мы чувствовали себя отлично. Да и дело спорилось: машины шли хорошо, пальцы гусениц после переделки почти не ломались, снег стал более твердым.

С каждой научной станцией все чаще проступал характер ложа, становилось ясно, что ледник имеет очень ровное плоское основание, лежащее почти на уровне моря. Этот профиль резко отличался от профиля, полученного О. Сорохтиным в Третьей экспедиции. Если на его профиле подо льдом значились большие горные сооружения, то у нас была плоская, слабо всхолмленная равнина.

Дни текли очень однообразно, почти не отличаясь один от другого: движения, остановки, научные наблюдения и снова движение. Вокруг простиралась монотонная плоская снежная равнина. Равнодушие людей казалось только внешним. На самом деле всех нас волновала одна мысль: «Дойти до Юж-

ного полюса во что бы то ни стало» — и эта мысль нас все время подгоняла.

Надо сказать, что наш поход интересовал не только членов экспедиции. 13 декабря на горизонте мы заметили летящий самолет. Он сделал круг вдали от нас и снова улетел на юг. Ясно было, что это американский самолет, так как в Антарктиде, кроме нас, только американцы имеют авиацию дальнего действия, а о нашем самолете мы знали бы заранее. Они проверили, соответствуют ли координаты, передаваемые ежедневно в метеосводках, действительности. Уж очень мы быстро для наземного поезда передвигались. Нередко за сутки проходили 90—100 *км*.



Три тягача уверенно двигались к Южному полюсу. Ежедневно проводились научные наблюдения, которые давали много нового и неожиданного.

Погода продолжала оставаться прекрасной. Правда, яркое солнце не всем доставляло удовольствие. Так, нашему астроному Леониду Хрущеву приходилось определять координаты по звездам в течение ослепительно яркого полярного дня. Тем не менее он всегда отыскивал на небосводе нужные звезды и через переделанный им самим для этого случая теодолит проводил наблюдения. Координаты, вычисленные Л. Хрущевым, отличались необычайно большой точностью. В этом мы не один раз убеждались, когда еще раньше, в плохую видимость он выводил нас к станциям Пионерская, Восток-1, Комсомольская и Восток. Сейчас он вел нас к Южному полюсу также уверенно.

Может быть, у читателя создастся впечатление, что дорога к полюсу была легкой и двигаться вперед было беззаботно и весело. Но я должен сказать, что если бы за плечами участников похода не было пройденного 1500-километрового пути в очень трудных условиях, они бы не прошли от Востока до Южного полюса в такое короткое время.

Все познается в сравнении. И если после 60-градусного мороза —25° кажется «теплой» погодой, то и после 10—20 *км* в день трудного перехода с непрерывным ремонтом гусениц 100-километровый переход кажется скоростным пробегом.

Но работы было очень много. Нередко, чтобы быстрее закончить научную станцию, ученые работали по 24 часа в сутки, а водители короткие часы отдыха использовали для профилактического осмотра машин и ремонта гусениц. Теперь уже не лопались гусеницы, как прежде, но это было не только потому, что погода стала более теплой и нагрузка меньшей, но и в результате непрестанного ухода водителей за машинами.

Однажды мы чуть не потеряли наш буровой домик, в котором возник пожар. Загорелся бензин, и только благодаря находчивости и смелости бурового мастера Н. И. Казарина пожар сразу погасили и буровой станок спасли. Потеря станка для нас была бы невозвратимой потерей — ведь почти все научные работы связаны с буровой скважиной.

НА ПОЛЮСЕ

С каждым днем полюс был все ближе и ближе... И когда утром 26 декабря на горизонте показались черные точки зданий американской станции Амундсен—Скотт на Южном полюсе, все почувствовали необычайное волнение. «Вот она, последняя точка — Южный полюс!». Все ближе и ближе строения станции и, наконец, в 12 часов дня по московскому времени мы на полюсе!

Американцы встретили нас очень тепло и сердечно. Три дня нашего пребывания на полюсе были насыщены новыми впечатлениями и событиями. Здесь и подъем начальником экспедиции А. Г. Дралкиным Советского флага над Южным полюсом, и традиционное кругосветное путешествие вокруг земной оси, и знакомство с американской станцией, с ее сотрудниками и научным оборудованием, множество поздравлений и телеграмм со всех концов света от знакомых и незнакомых.

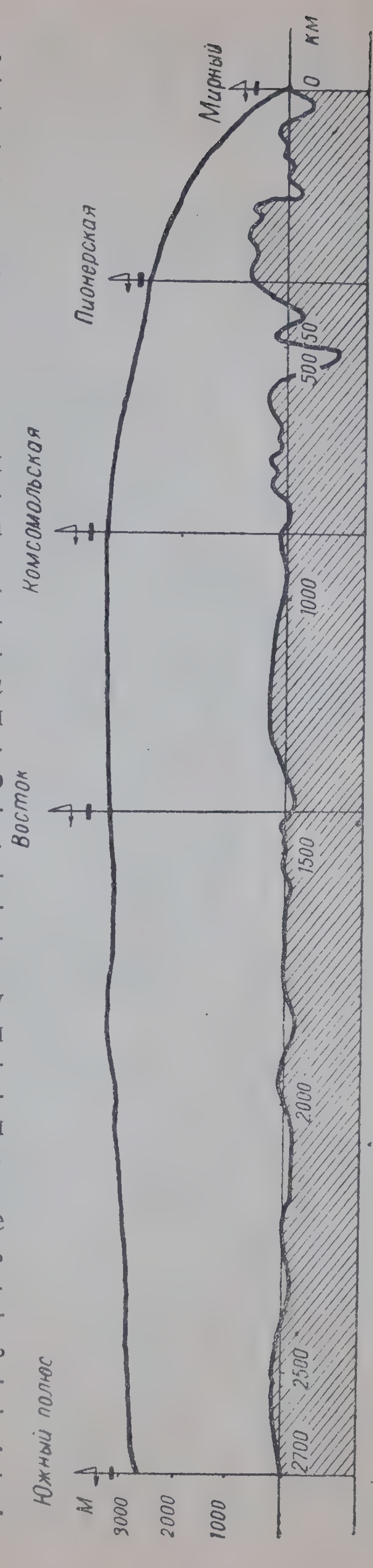
Обо всем этом будут написаны книги, и не моя задача рассказывать об этих волнующих днях. Во время встречи, разговоров мы вели научные наблюдения, так как и на Южном полюсе нам надо было увязать данные наших станций с данными американцев и англичан.

В двух километрах от станции, где нам не мешала бы работа электростанции, мы пробурили скважину глубиной 52 *м*. После температурных и гаммокоротажных наблюдений приступили к сейсмическим измерениям. Сразу были получены четкие отражения от коренного ложа. Толщина ледника здесь равнялась 2810 *м* при высоте станции над уровнем моря также 2800 *м*. Ясно, что основание ледника лежит на уровне моря.

Полученные нами данные были близки к данным американских ученых на Южном полюсе. Толщина ледника, определенная ими, равна 2530 *м*, но, учитывая, что это определение относится к точке, удаленной примерно на 15 *км* от точки наших измерений, разницу в 270 *м* можно объяснить разностью уровня подледного ложа на этом расстоянии. Гораздо сложнее обстоит дело с измерениями мощности ледникового покрова английской трансантарктической экспедицией Фукса. Разница между нашими показателями достигает 700 *м*. Окончательная обработка материалов решит спор.

Наши гляциологи изучили шахту американцев глубиной 26 *м*, которая представляет большой научный интерес. Прокопанная в виде наклонного тоннеля, она пересекает слои снега, накопленные на Южном полюсе за последние 200—300 лет.

Но вот, наконец, закончены все исследования, и мы, попрощавшись с нашими гостеприимными хозяевами, поворачиваем в Мирный. На обратном пути движемся быстро: путь от Южного полюса до станции Восток мы проходим за 13 дней с рекордной скоростью 100 *км* в день. На станции Восток мы сели в самолет и через 5 часов были в Мирном.



Разрез ледникового покрова по профилю Мирный — станция Комсомольская — Восток — Южный полюс.

Через несколько дней корабль повезет нас на Родину.

Каковы же основные результаты этого интересного похода, занявшего почти 100 дней и по расстоянию равного 4000 *км*?

Во время похода проводились геофизические, метеорологические и гляциологические наблюдения и, что особенно ценно, получен поперечный разрез толщи ледникового покрова длиной в 1800 *км*. На всем протяжении ложе ледника имеет исключительно ровный характер со средней мощностью льда около 3200 *м*. Гравиметрическими и магнитными наблюдениями определили толщину ледника еще в промежутках между сейсмическими станциями и получили профиль подледного ложа. Уровень ложа на всем протяжении ледника в основном находится почти на уровне моря, местами поднимаясь или опускаясь всего на 100—200 *м*. Наибольшая толщина ледника (3700 *м*) на станции Восток и наименьшая (2810 *м*) — на Южном полюсе.

С тех пор прошло больше года. За это время Пятая советская экспедиция провела в Антарктиде новые исследования, в основном углубляющие наши знания о частях ледникового покрова, ранее нами изученных. Их данные к нам еще не поступили. Но тем не менее у нас уже накопилось достаточно сведений для того, чтобы решить окончательно вопрос о том:

МАТЕРИК ЛИ АНТАРКТИДА?

Теперь мы имеем представление о мощности льда Антарктиды и о том, что скрытое под ним коренное ложе имеет свой рельеф. Мы узнали также о новом большом горном сооружении в районе Полюса относительной недоступности. Горы там достигают высоты 3000 *м*, а на тысячи километров к востоку от этих гор тянется равнина. Горы названы в честь Г. А. Гамбурцева, а равнина — О. Ю. Шмидта — в честь русских ученых-геофизиков.

Уже после исследований Третьей советской антарктической экспедиции, когда были открыты под ледником горные массивы, участники экспедиции твердо сказали: «Да, Антарктида — материк». Четвертая экспедиция через год обнаружила большую подледную равнину, которая лежит почти на уровне океана. Тогда опять воспрянули духом «противники материка»: «Вот видите, еще не известно, если антарктический лед растает, ваша горная страна может оказаться просто большим островом».

Поэтому я хочу остановиться на вопросе: что будет, если растает лед Антарктиды?

Антарктида покрыта толстым слоем льда. Объем этого льда, по разным подсчетам, составляет от 20 млн. до 40 млн. *куб. км*. Если бы весь лед растаял, то уровень мирового оке-



Блокдиаграмма с основными маршрутами советских и британских экспедиций, давших представление о характере ледников внутренних районов.

ана поднялся бы на 50—100 *м*. И в том и в другом случае все прибрежные и портовые города оказались бы затопленными.

Отвлекаясь несколько в сторону, хочется предупредить авторов научно-фантастических рассказов и романов, которые в будущем собираются растопить ледники Антарктиды и подарить человечеству новые земли: будьте осторожны в своих предположениях, иначе вы лишите человечество примерно 6 млн. *кв. км* освоенных земель и затопите тысячи городов и селений. Для человечества было бы лучше, если бы ледники Антарктиды не таяли. Но если все-таки предположить, что они в течение нескольких десятков тысяч лет растают, то что же будет на их месте: материк или архипелаг островов?

Тут мы сталкиваемся с любопытным явлением. Земная кора в районе Антарктиды прогнулась под огромной тяжестью льда. Ведь 1 *куб. км* льда весит около 900 млн. *т*, а таких кубических километров там десятки миллионов! Если мы снимем эту нагрузку, то земная кора снова выпрямится и займет прежнюю высоту.

Эта теория о прогибании земной коры (она известна под названием изостазии) не плод фантазии или смелого воображения, за ней стоят многочисленные гравиметрические измерения — измерения ускорения силы тяжести в различных точках материка. При производстве гравиметрических наблюдений было замечено, что измеренная величина ускорения силы тяжести отличается от теоретической, рассчитанной заранее. Расчетная величина учитывает неправильность формы Земли — то, что земной шар сплюснут с полюсов. Обычно разница между измеренной и рассчитанной величиной ускорения силы тяжести невелика и объясняется вполне понятными геологическими причинами. Но в Антарктиде эта разница оказалась необыкновенно большой, и единственным объяснением было то, что земная кора здесь прогнулась под давлением ледника.

Используя гравиметрические данные, ученым удалось установить, что толщина земной коры под Антарктидой в несколько раз больше, нежели под окружающими ее морями. Такое же утолщение земной коры характерно и для материков. Это подтвердил и ряд глубинных сейсмических зондирований, выполненных на побережье Антарктиды.

В настоящее время большинство ученых придерживается того мнения, что ледники Антарктиды прогнули земную кору, и если ледник растает, то уровень поверхности коренного ложа поднимется в среднем на 800 *м*.

Если проанализировать все разрезы ледника Восточной Антарктиды, то можно видеть, что большинство впадин не превышает 400 *м* ниже уровня моря, а это значит, что при поднятии все коренное ложе Антарктиды окажется выше уровня моря. В Западной Антарктиде некоторые части лед-

никового ложа могут остаться ниже уровня моря, но это будут очень небольшие районы, по-видимому узкие заливы — фиорды.

Но все эти рассуждения относятся к тому времени, когда Антарктида не была покрыта ледником, т. е. несколько миллионов лет назад, или к тому времени, когда ледник растает через несколько десятков или сотен тысяч лет (если в будущем будет происходить таяние ледников, а этого мы пока не знаем).

Ну, а сейчас Антарктида — материк или архипелаг? Мы установили, что в прошлом это был материк, но под давлением льда он погрузился. Перестал ли он в результате этого погружения быть материком?

На этот вопрос существует определенный ответ: да, Антарктида и сейчас материк! Дело заключается еще и в том, что лед в Антарктиде имеет все признаки и свойства горной породы. Здесь лед это не сезонное образование, подобно зимнему льду наших рек и озер. Лед Антарктиды существует тысячи лет. Предполагают, что в центре материка, на коренном ложе возраст льда равен возрасту ледника Антарктиды. Это мертвый лед. Он не уползает, как краевые части ледника, в море, а лежит неподвижно.

Лед — это минерал, имеющий кристаллическое строение в виде шестигранной призмы — кристалла замерзшей воды. Множество этих кристаллов, спаянных вместе, образуют мономинеральную горную породу — глетчерный лед. Этот лед обладает целым рядом свойств, наиболее интересным из которых является возможность пластически деформироваться — течь. Почти все ледники текут под давлением силы тяжести. Скорость течения их очень различна: от нескольких сантиметров до нескольких десятков и сотен метров в год.

Это свойство вместе со способностью льда таять при положительных температурах и является основным отличием льда от других горных пород. Но ведь и горные породы, слагающие «обычные» материки, также подвергаются непрерывному воздействию выветривания, текучих вод, которые также изменяют облик материка. А морские волны, шаг за шагом отвоевывающие у земли ее территорию, разве не напоминают процесс таяния на берегу антарктических морей? Конечно, в современных условиях на поверхности Земли горные породы не тают под воздействием солнечных лучей. Ну, а под земной корой при больших температурах горные породы легко расплавливаются. Свидетелем тому — вулканы, выбрасывающие на поверхность Земли расплавленные горные породы, которые тоже текут, образуя лавовые потоки. И в далекие геологические времена горные породы нередко были в расплавленном виде, а потом застывали.

Поэтому можно твердо сказать, что материк, сложенный льдом, является полноправным материком в семье своих собратьев. Материк странный, неприветливый, холодный, суровый и в настоящее время довольно бесполезный для человека, но, как говорится в пословице: «В семье не без урода». Я уверен, придет время, и человек сумеет использовать для своего блага и этот ледяной материк с его огромными запасами холода и льда. И тогда знания, накопленные человечеством об Антарктиде, принесут свою пользу.

НАУЧНАЯ И НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ ЛИТЕРАТУРА ОБ АНТАРКТИДЕ

Антарктика. Сб. статей. Материалы по истории исследования и по физической географии. М., Географгиз, 1958, 445 стр.

Гусев А. М. Штурм шестого континента. М., Госполитиздат, 1959, 104 стр.

Лактионов А. Ф. Международный геофизический год в Антарктике. Л.—М., Гидрометеоиздат, 1957, 180 стр.

Лебедев В. Л. Антарктика. М., Географгиз, 1957, 192 стр.

Марков К. К. Путешествия в Антарктиду и вокруг света. Учпедгиз, 1960, 288 стр.

Марков К. К. Путешествие в Антарктику. М., Изд-во МГУ, 1957, 222 стр.

На самой южной земле. Сб. статей. Географгиз, 1959, 471 стр.

Нудельман А. В. Советские экспедиции в Антарктику 1955—1959 гг. М., Изд-во АН СССР, 1959, 131 стр.

Современная Антарктика. Сб. Отчет за 50 лет Новозеландского арктического об-ва. Изд-во ин. лит., 1957, 374 стр.

СОДЕРЖАНИЕ

Автор
Андрей Петрович Капица

Редактор **Н. П. Смирнова**
Техн. редактор **Л. Е. Атрощенко**

Корректор **Е. А. Соколов**
Обложка художника **А. Г. Ординарцева**

А00188. Подписано к печати 18/V 1961 г. Тираж 16 000 экз. Изд. № 114.
Бумага 60×92 1/16—1,5 бум. л.=3 печ. л. Учетно-изд. 2,65 л. Заказ 1424.
Цена 9 коп.

Типография изд-ва «Знание». Москва, Центр, Новая пл., д. 3/4.

ПО СЕРИИ «ГЕОЛОГИЯ И ГЕОГРАФИЯ»
в 1961 году ВЫШЛИ В СВЕТ

Петрушевский Б. А. **Землетрясения и возможности их предсказания.**

Амирасланов А. А. **Новые методы поисков полезных ископаемых.**

Хаин В. Е. **Происхождение материков и океанов.**

Магницкий В. А. **Внутреннее строение Земли.**

Старик И. Е. **Возраст горных пород и Земли.**

Гвоздецкий Н. А. и Звонкова Т. В. **Физическая география и ее связь с народным хозяйством.**

Орлов В. И. **Будущее Западной Сибири.**

В БЛИЖАЙШЕЕ ВРЕМЯ ВЫЙДУТ В СВЕТ

Якушова А. Ф. **Образование и разрушение гор.**

Зенкевич Л. А. **Исследования мирового океана.**

Гальцов А. П. **Тепло и влага в природе.**

Date Due

9 коп.

Printed in the USSR